

На русском  
языке

# Р.А. 7.1994 РадиоАматор

Украинский журнал для любителей и профессионалов

Ч  
И  
Т  
а  
й  
т  
е

- Новые технологии в телевидении
- Совершенно секретные электронные замки
- «Заботливая» автоматика для аквариума
- Секреты Microcap 2 от Н.Сухова

- Электроника для автомобиля
- Новости КВ + УКВ
- Самый популярный телеграфный ключ
- Справочные данные по интегральным индуктивностям

В  
Н  
О  
м  
е  
р  
е



Радиолюбителям-конструкторам:  
1-я международная выставка

Украина, Киев, 1.10 — 15.11.94





### содержание

<b>А.П.Живков, Н.А. Чернявский.</b> Новые технологии в телевидении	2
<b>Е.Л.Яковлев.</b> И снова о ДУ телевизором	4
<b>В.Н.Олифирова, А.А.Хоружий.</b> Автомобильный АМ-стереоприемник с высокими эксплуатационными характеристиками	5
<b>Н.В.Горбенко.</b> Устройство контроля аккумулятора	6
<b>Н.Федоров.</b> Зарядное устройство для аккумулятора	8
<b>А.Липатов.</b> NEOSOM-94	8
<b>Е.Л.Яковлев.</b> Реле-прерыватель указателей поворота	9
<b>Л.Я.Ильницкий, Е.И.Габрусенко, С.К.Онищук.</b> Направленная антенная система с малыми уровнями боковых лепестков	9
<b>О.Н.Партала.</b> Кодирование информации в электронных замках	10

<b>А.С.Егоров.</b> На шкале приемника—весь мир	13
<b>1-я международная выставка радиолюбителей-конструкторов</b>	14
<b>Дайджест</b>	15
<b>Любительская связь и радиоспорт</b>	18
<b>А.С.Аксенов.</b> Телеграфный ключ	22
<b>Н.Е.Сухов.</b> Практикум проектирования: схемный симулятор «Microcap 2» или «паяем» без паяльника	24
<b>О.К.Желем, В.В.Паслен.</b> Автоматизированное рабочее место радиолюбителя	27
<b>Я.М.Лытвяк.</b> Устройство для автоматического ухода за аквариумом	28
<b>Г.П.Ананьев, О.Н.Фурса, В.Е.Прокудович.</b> Катушка индуктивности для поверхностного монтажа	31
<b>Контакт 14 (53)</b>	33

### РУБРИКИ

<i>Общ. редакции</i>	1	<i>Дайджест</i>	15
<i>Маловозраст</i>	2	<i>КВ + УКВ</i>	18
<i>Радиотриумф</i>	5	<i>Механика любительской связи</i>	22
<i>Авто + радио</i>	6	<i>МК &amp; программирование</i>	24
<i>Управляющие схемы</i>	10	<i>Бытовая электроника</i>	28
<i>На шкале приемника—весь мир</i>	13	<i>Справочный лист</i>	31

За содержание рекламы и объявлений полную ответственность несет рекламодатель

Ответственность за содержание статьи, за правильность выбора и обоснованность технических решений несет автор

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Редакция не ведет переписку с читателями на страницах журнала

Для получения совета редакции по интересующему вопросу вкладывайте конверт с обратным адресом

**Головний редактор**  
**Г.А.Ульченко**  
**Заступник головного редактора**  
**З.В.Божко**  
**Відділ розповсюдження**  
**П.Г.Акулов**  
**Технічна графіка**  
**С.М.Матусевич**  
**Редактор**  
**Н.М.Корнильєва**  
**Технічний редактор**  
**Т.П.Соколова**  
**Комп'ютерне макетування**  
**Н.В.Дробинова**  
**К.Г.Бурмістенко**

**Л.С.Беляєвський**  
**С.Г.Бунін**  
**Л.С.Гапличук**  
**О.П.Живков**  
**А.М.Жуковський**  
**В.І.Ільченко**

**Адреса редакції:**  
**Україна, 252110,**  
**Київ, 110, а/с 807**  
**тел. (044) 271-41-71**  
**факс (044) 244-07-05**

### Редакційна колегія

**Л.Я.Ільницький**  
**О.І.Карпов**  
**В.В.Кияниця**  
**В.Ю.Огієнко**  
**В.П.Оркуша**  
**О.Г.Орлов**  
**О.Н.Партала**

**А.А.Перевертайло**  
**Е.А.Салахов**  
**В.П.Сидоренко**  
**Ю.О.Соловйов**  
**М.Є.Сухов**  
**А.А.Хоружий**  
**Є.Л.Яковлев**

Підписано до друку 10.06.94 р.  
Формат 60х84/8. Друк офсетний.  
Папір книжково-журнальний.  
Умовн. друк. арк. 3,72.  
Умовн. фарбо-відб. 5,56.  
Обл.-вид. арк. 5,46  
Тираж 30000 прим.

Зам. 0146407.  
Ціна договірна.  
Віддруковано з комп'ютерного набору на журнальному комплексі видавництва «Преса України», 252146, Київ, 146, вул. Героїв космосу, 6.

# От редакции

## Дорогой Читатель!

С этого номера журнал «РадиоАматор» распространяется по подписке во всех странах СНГ. Поэтому мы повторим основные правила, которыми редакция руководствуется при формировании содержания журнала, для тех, кто вновь присоединился к нам.

Журнал «РА» посвящен двум сторонам радиолюбительства: конструированию и связи. Описания конструкций, новых технологий, полезных советов, справочных материалов по радиоэлементам неизменно содержат оригинальные решения и новые подходы.

Раздел «КВ+УКВ» по радиолюбительской связи и радиоспорту ведет А.Перевертайло, UT4UM. Он же является менеджером диплома Worked all Ukraine (WAU), который выдается за QSO/SWL со всеми областями Украины, Республикой Крым и городами Киев и Севастополь. Учредителем диплома является журнал «РадиоАматор».

В этом номере помещены условия для авторов по представлению материалов для публикации статей. Эти условия более мягкие, чем в других изданиях, поэтому привлекают дополнительно к публикации своих разработок тех любителей, которые, как правило, имеют оригинальные идеи, но не любят их оформлять на бумаге.

Публикуются также условия размещения материалов в «Ярмарке "РА"». Первоначальные публикации этой рубрики уже принесли для ее авторов практические результаты. Надеемся, что в дальнейшем «Ярмарка "РА"» будет еще более оживленной.

Публикуются в журнале кроме рекламных материалов и бесплатные объявления наших читателей. Желающие могут

присылать объявления либо непосредственно в редакцию, либо в радиослужбу «Контакт». Принимаются некоммерческие объявления, т. е. такие, которые не ставят целью получение прибыли, например, объявление о продаже собственной не нужной владельцу аппаратуры не является коммерческим.

Мы также выпускаем книги по радиоэлектронике, чтобы хоть как-нибудь восполнить их недостаток в настоящее время. Уже сегодня можно купить книгу Л.Гапличука «ПИС - помощник телемастера», в которой собраны схемы и описания генераторов испытательных сигналов для ремонта и настройки телевизоров как промышленного изготовления, так и разработанных автором. Последние из них более просты, дешевы, не содержат дефицитных деталей, доступны для повторения подготовленным радиолюбителям.

Вышла из печати книга Н.Сухова «Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI», которая содержит анализ качества записи и совместимости с существующими марками магнитофонов 481 типа кассет, а также схемы динамического подмагничивания.

Планируется издание сборника «Дайджест "РА-93"», в котором будут собраны конструкции, помещенные на страницах журнала в 1993 г. По ряду причин прошлогодние журналы уже стали библиографической редкостью, поэтому мы решили помочь радиолюбителям познакомиться с лучшими публикациями, которые для возможности повторения будут снабжены печатными платами, разработанными в мастерской «РадиоАматора».

В дальнейшем мы продолжим издательскую деятельность, условия которой изложены в рекламном разделе. Приглашаем авторов новых книг к сотрудничеству.

## Редколлегия

**Приобрести очередные номера журнала и книги из «Библиотеки «РадиоАматора» можно в ТТЦ «Радиоаматор», в радиослужбе «Контакт» и у региональных представителей:**

### Украина

- ☒ 333000, Симферополь, пр. Кирова, 28, АПТФ «Книжный мир», ☎(0652) 27-25-38
- ☒ 335000, Севастополь, ул.Ленина, 13, АП «Севастополькнига», ☎(0692) 52-54-68
- ☒ 333630, Симферополь, ул. Коммунальная, 39, АП «Крымкнига», ☎(0652) 27-36-80
- ☒ 330068, Запорожье, ул. 8-е Марта, 64, а/я 2526, МП «ЧПУ-Сервис», ☎(0612) 65-00-11
- ☒ 330051, Запорожье, ул. Вишневая, 42, АП «Запорожкнига», ☎(0612) 62-53-88
- ☒ 310057, Харьков-57, ул. Рымарская, 18, «Союзпечать», ☎(0570) 43-13-95
- ☒ 310078, Харьков-78, ул. Петровского, 6/8, ООК «Вища школа»

- ☒ 252189, Киев-189, ул. Дружковская, 10, «Союзпечать»
- ☒ 323000, Павлоград, Днепропетровская обл., ул. Шевченко, 126, ООО «Континент-Сервис», ☎(05672) 60-044
- ☒ 320000, Днепропетровск, ул. Журналистов, 5, Днепропетровский почтамт, ☎(0562) 27-08-95
- ☒ 320030, Днепропетровск, пр. К.Маркса, 55, Книжный магазин №1, ☎(0562) 45-23-73
- ☒ 340037, Донецк-37, ул. К.Маркса, 1, ГККП «Берегиня», ☎(0622) 77-41-15
- ☒ 320013, Днепропетровск, ул. Суворова, 35, ОТИП «Днепротекнига»

### Россия

- ☒ 443090, Самара, ул. Советской Армии, 24, ТОО «Техническая книга», ☎(8462) 22-29-80
- ☒ 300041, Тула, Красноармейский пр., 34, «Знание», ☎(0870) 27-96-52
- ☒ Москва, ул. Марксистская, 9, ТОО Торговый Дом «Таганский», ☎(095) 270-52-17, 270-54-20
- ☒ 656049, Барнаул, ул.Партизанская, 124, кв. 198, Рубцов Сергей, ☎(3852) 23-96-70
- ☒ Москва, 3-й Автозаводской проезд, 4, «Союзпечать», ☎(095) 275-29-98
- ☒ 390039, Рязань-39, а/я 55, Челябин Динар Исакович, ☎(0912) 53-89-97
- ☒ 620062, Екатеринбург, а/я 111, Сумин Владимир Иванович, ☎(3432) 44-48-45
- ☒ Москва, Ленинградский пр., 40, «Техническая книга», ☎(095) 137-60-38

137-06-53

# Новые технологии в телевидении

Телевидео

*Статья А. Живкова и Н. Чернявского посвящена событиям, которые уже имеют место в отдельных странах и которые, как полагают авторы, должны состояться в скором времени и у нас в Украине и других странах СНГ*

1993 г. стал поистине революционным для телевидения: в США и Европе состоялись многочисленные презентации передачи видеоизображения по спутниковым каналам связи с использованием цифровой компрессии, позволяющей в несколько раз уменьшить требуемую ширину полосы частот радиоканала. При этом качество передаваемого изображения практически не ухудшалось по сравнению с исходным.

Прежде чем подробнее остановиться на новом стандарте MPEG (MPEG — Motion Picture Expert Group), обратимся немного к истории. Как известно, попытки повысить качество ТВ изображений привели к появлению ряда стандартов ТВ ВЧ (телевидение высокой четкости): HDTV в Европе, MUSE в Японии и т.п. Общим недостатком этих стандартов, основанных на использовании высококачественного цифрового сигнала, является необходимость передачи больших объемов информации. Так, для передачи цифрового сигнала, соответствующего высококачественному аналоговому ТВ сигналу с полосой частот 5 МГц, при восьмибитовом квантовании требуется скорость потока данных порядка 210 Мбит/с. Это, в свою очередь, приводит к расширению полосы частот (спектра), занимаемой ТВ каналом.

Давно известно, что полный ТВ сигнал крайне избыточен. Для устранения избыточности при обработке цифрового ТВ изображения требуется использование быстродействующих специализированных компьютеров и соответствующих алгоритмов. Поэтому только в последние годы стал возможным переход от компрессии (т.е. "сжатия") ТВ изображения путем устранения избыточности неподвижных или малоподвижных изображений, широко используемой в

компьютерной графике и технологии "мультимедиа", к полноценной обработке в реальном времени нормальных ТВ сигналов, в том числе и спортивных передач, характеризующихся быстроизменяемыми изображениями.

Почему именно телевидение со спутников? К каналам передачи ТВ изображения с использованием компрессии предъявляются повышенные требования. Естественно, что, организовав новый стандарт вещания, проще изготовить спутниковый транспондер (приемо-передатчик), отвечающий этим требованиям, чем привести в соответствие с ним эфирно-кабельную сеть государства. Однако не это главная причина того, что ТВ с компрессией впервые будет широко распространяться именно со спутников.

Дело в том, что с помощью обычного ТВ приемника невозможно принять компрессированный сигнал. Необходима специальная приставка — декодер. Ранее, при переходе с одного стандарта ТВ вещания на другой (например, от черно-белого к цветному), новый стандарт создавался таким образом, чтобы он мог удовлетворять и старому парку приемников.

Прием ТВ со спутников на обычные ТВ приемники можно осуществить с помощью дополнительного оборудования: микроволновой антенны, конвертора и тюнера. Это позволило разработчикам использовать в спутниковом ТВ целый ряд значительно более прогрессивных технических решений по сравнению с эфирно-кабельным, например, применить частотную модуляцию ТВ сигнала, передавать несколько звуковых поднесущих с одним изображением, сравнительно легко ввести аналогово-цифровые стандарты передачи ТВ изображения типа D2 — MAC и т.п.

Для введения новых технологий идеально подходит спутниковое телевидение.

Так, для охвата новым ТВ стандартом большого европейского государства достаточно одной передающей станции на линии земля—спутник и одного спутника. Есть и еще одна, чисто экономическая причина. Стоимость круглосуточной аренды спутникового ТВ канала превышает \$1 млн. в год. Компрессия позволяет уменьшить занимаемую полосу частот в 6—8 и более раз, т.е. соответственно во столько же раз снизить арендную плату за спутниковый канал. Для нефтедобывающей компании становится доступной трансляция ТВ канала из Англии в Казахстан, где работают ее специалисты, обмен сюжетами и программами через спутники для небольших телекомпаний. Примером такого применения может служить система распределения ТВ программ с использованием цифровой компрессии для Гренландии (рис. 1), для которой используется лишь 5 МГц полосы

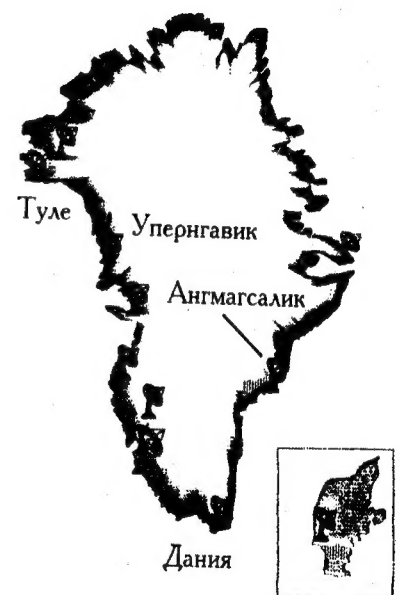


Рис. 1

\* Национальное космическое агентство Украины тел. 212-53-47, факс 212-50-66.

частот спутникового канала (в обычном режиме 29—36 МГц). Стоимость аренды канала на спутнике уменьшается почти в 6 раз (с \$600 тыс. до \$110 тыс. в год). Разумеется, что подобный способ передачи наиболее выгоден и для организации ТВ вещания, например, для посольств какого-либо государства по всему миру.

Развертывание первой действительно массовой сети ожидается в 1994 г. и связано с запуском в США в начале года геостационарного спутника Direc TV-1 производства фирмы Hughes. Direc TV — прямое телевизионное вещание — предусматривает на первом этапе организацию вещания с одного спутника в диапазоне 12 ГГц (диапазон непосредственного телевизионного вещания со спутников) 70—114 программ телевидения, которые можно принимать на малые (около 45 см) антенны и приемные устройства, снабженные специальными декодерами. Стоимость приемного комплекта, по прогнозам специалистов, ожидается \$600, причем декодера \$250...300, однако это возможно лишь при достаточно больших объемах продажи (более 150—200 тыс. приемников в год). Тем не менее большинство специалистов оптимистически оценивает перспективы нового ТВ стандарта.

В 1995 г. ожидается его широкое распространение и в Европе, поскольку планируется специально использовать пятый из спутников серии "ASTRA" — "ASTRA 1-E". На уже работающем спутнике "ASTRA 1-C" для испытания нового стандарта специально отводятся два "нижних" канала.

#### Основные характеристики спутника Direc TV-1/DBS

Масса спутника	2860 кг
Масса на геостационарной орбите	1725 кг
Габаритные размеры:	
корпуса	2,3 × 2,3 × 2,6 м
высота на старте	4,4 м
ширина в рабочем состоянии с солнечными батареями	26,2 м
Стабилизация	трехосная
Электроснабжение в конце использования	4 кВт
Время жизни	12 лет
Позиция на орбите	102,2° з.д.
Полезная нагрузка:	
16 транспондеров по 120 Вт каждый, переключаемые в 8 транспондеров по 240 Вт выходной мощности	
оптимизированные для цифровых сигналов транспондеры по 24 МГц	
специально сформированная рефлекторная антенна, реализующая диаграмму направленности, охватывающую США по контуру	
левосторонняя круговая поляризация	

#### Методы передачи нескольких ТВ каналов

1. Метод частотного уплотнения — несколько ТВ программ в одном спутниковом канале — наиболее прост: каждая

из программ, занимающая при использовании частотной модуляции полосу частот 3...5 МГц, на своей несущей передается в полосе частот транспондера (рис.2). Важнейшим достоинством этого метода является возможность предоставления отдельных несущих различным потребителям, т.е. как бы разделение одного спутникового канала на несколько (по числу поднесущих) и сдачи их в аренду по более низким ценам. Например, при подобной организации доступа одну несущую может использовать ТВ студия Франции, а другую, расположенную рядом, — ТВ студия Польши. Однако этот метод имеет существенные недостатки: при выключении одного из каналов недоиспользуется емкость транспондера, изменяется мощность, приходящаяся на 1 канал, возникают проблемы узкополосной фильтрации для выделения отдельных каналов.

2. Метод коммутации пакетов — отдельные ТВ каналы в виде цифровых потоков объединяются методом временного мультиплексирования: каждому каналу предоставляются "свои" интервалы времени в формируемом общем потоке данных. В сентябре 1993 г. в Мюнхене состоялась пробная передача десяти цифровых ТВ программ, организованная Немецким министерством почт (DBP — Telecom) и американской компанией TV-COM, при которой использовалось так называемое "статистическое мультиплексирование". Например, при общем объеме данных 30 Мбит/с необходимо передать шесть программ. В зависимости от разницы содержания изображений можно отнести на одну программу больше или меньше 5 Мбит/с. "Статистическое мультиплексирование" влияет на компрессию данных и следит за тем, чтобы общий поток данных не превысил 30 Мбит/с. Еще одно преимущество системы TV-COM состоит в использовании так называемых "B-Frames" (B-кадров, форматов). При этом эффективность репродукции повышается на 20-25 %, но на декодирующей стороне необходимы более высокие затраты на хранение (объем памяти).

Наряду с десятью программами передавался с лазерного диска стерео-аудио канал 256 Мбит/с способом MUSICAM. Общий поток данных составлял 46 Мбит/с. После кодирования с предварительной коррекцией ошибок по Риду-Соломону и Витерби общий поток стал 60 Мбит/с. После модуляции типа 4ФМ (4-позиционная фазовая манипуляция) осуществлялась передача на промежуточной частоте 70 МГц на мобильный спутниковый передатчик Telecom. Сигнал передавался на транспондер DFS-2 B1/B2 с центральной частотой

14,375 ГГц. Используемая ширина полосы 100 МГц транспондера составила для всего потока данных 60 Мбит/с только 30 МГц (по уровню -3 дБ). Передатчик имел максимальную мощность излучения 300 Вт (соответствует ЭИИМ 75,5 дБ+Вт).

На приемной стороне сигнал с DFS-2 на частоте 11,575 ГГц имел ЭИИМ около 53 дБ+Вт. Для приема сигнала использовалось множество антенн размерами от 60 см до 1,2 м. Чтобы установить возможности системы, для исследования применялись также плоские антенны 47×17 см фирмы TechniSAT. Коэффициент шума конверторов составлял около 1,3 дБ. Сигнал данных принимался с соотношением C/N (сигнал/шум) 6 дБ и после преобразования по частоте (цифровой 60 Мбит/с) поток данных подавался на демодулятор.

После корректора FEC (предварительной коррекции ошибок) поток данных 46,256 Мбит/с подводился к мультиплексору и десяти декомпрессорам. Через RGB-входы сигналы подавались на 10 мониторов и их можно было наблюдать. Даже при сильном дожде при ухудшении величины G/N до 4 дБ принимались TV-картинки и стерео-CD-звук. Отдельно измерялась ошибка битового потока (12 Мбит/с).

Преимущества системы TV-COM состоят в единственной в своем роде гибкой схеме модуляции канала. Число символов можно ступенчато варьировать между 2 и 30 мс/с (соответственно поток изменится от 4 до 60 Мбит/с). Это позволяет приспособиться ко всем возможным параметрам транспондера (ширина полосы, мощность) при постоянных размерах зеркал (например, 45 м). Благодаря совместной работе TV-COM и LSI-logic — одного из самых больших изготовителей VLSI-схем, возможно изготовление недорогих приемных приборов. Применение B-кадров и "статистического мультиплексирования" позволяет оптимально использовать спутниковые транспондеры. Наряду с передачей сигнала методом TDM (с временным разделением) TV-COM может работать методом SCPC (один канал на несущую (см.рис.2)) с аналогичным декодером

(Окончание следует)

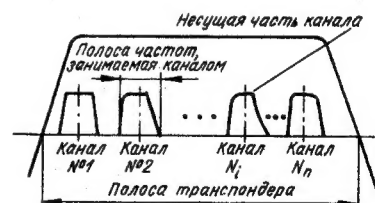


Рис.2





Известный нашим читателям специалист в области радиоэлектроники Е.Л.Яковлев дает очередную консультацию по вводу в строй опубликованной в «РА» конструкции ДУ

Безусловный интерес вызовет у наших читателей упрощенная система ДУ на ИК лучах [1]. Вероятно, это одна из самых простых по конструкции систем ДУ, которая в то же время обеспечивает необходимые функциональные возможности.

К сожалению, анализ схемы и макетирование выявили ряд ее существенных недостатков. Во-первых, на схемах ошибочно указаны величины некоторых элементов. Ниже приводятся их значения, необходимые для работоспособности схемы и обеспечения параметров импульсов:

Рис.1  $C1=0,33 \text{ мкФ}$ ;

$R2=680 \dots 750 \text{ кОм}$ ;

$C4=1500 \dots 2200 \text{ пФ}$ .

Рис.3  $C1=1500 \dots 2200 \text{ пФ}$ .

Во-вторых, не полностью реализована схемой возможность помехозащищенности системы. Это объясняется неэффективностью узла определения достоверности наличия десяти импульсов в кодовой серии и накоплением импульсов помех, как и импульсов кодовой серии счетчиком D2.2.

Действительно, включение бытового холодильника, люстры в комнате и т.д. вызывает импульсные помехи электрического или фотохарактера на фотоприемник. Единичные импульсные помехи на входе дешифратора приведут к обнулению счетчика D2.1 (см. рис.1 в «РА» №3/94), но ложный сигнал на включение первого канала телевизора на входе мультиплексора D3 не появится. Сохраняется ранее включенный канал, однако состояние счетчика D2.2 увеличится на единицу. Происходит накопление импульсов помех счетчиком D2.2. После прихода десятого импульса, если это состояние счетчика сохранится более 0,3 с, на вход стробирования D3 поступит импульс разрешения (сброса счетчика

D2.2), который даст ложную команду на включение первого канала телевизора.

Даже если после десяти импульсов, записанных в счетчик D2.2 достоверной серии кодовой посылки или помех, на его вход поступит еще 1, 4 или 5 импульсов помех с интервалом менее 0,3 с, а новое состояние сохранится более 0,3 с, то и в этом случае на входе D3 появится ложный сигнал включения преимущественно первого канала телевизора.

Использование только диодов VD2, VD3 распознает необходимый код D2.2 1010, но не препятствует обработке схемой и ложных кодов 1011, 1111.

Для устранения отмеченных недостатков предлагаю изменить схему (рис.1).

Введение R18, R19, VT4 исключит обработку ложных кодов счетчика 1011, 1111, так как транзистор VT4 будет в состоянии насыщения и не сможет зарядиться.

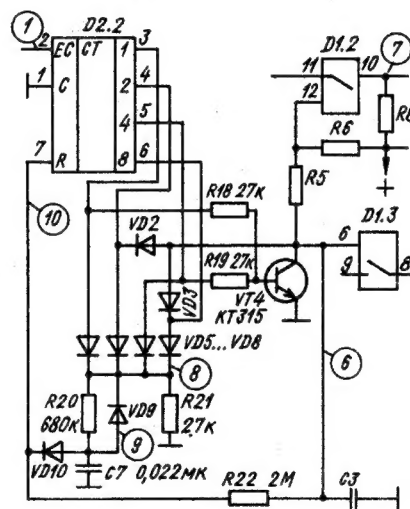


Рис.1

При поступлении хотя бы одного импульса на вход счетчика D2.2 его состояние будет отличаться от нулевого и единичный потенциал через диоды VD5...VD8 появится на резисторе R21 (рис.2). Начнется заряд конденсатора C7 через R20 до порогового напряжения сброса счетчика D2.2 по R-входу через диод VD10. Счетчик обнуляется, но импульс стробирования мультиплексора D3 не формируется, так как конденсатор C3 закорочен транзистором VT4.

Постоянная времени заряда конденсатора C7 выбрана больше постоянной времени заряда конденсатора C3, поэтому обнуление счетчика в состоянии 1010 приведет к формированию импульса стробирования мультиплексора D3 или управлению ключом D1.3.

Таким образом, предлагаемая доработка схемы упрощенной системы ДУ на ИК лучах обеспечивает высокую помехозащищенность системы от импульсных помех простыми средствами.

### Литература

1. Вовченко В.С. Упрощенная система ДУ на ИК лучах // РадиоАматор.—1994.—№3.—С.8,9.

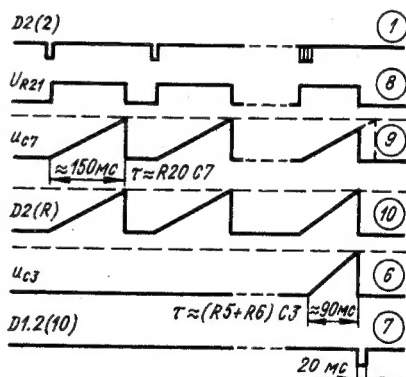


Рис.2

# Автомобильный АМ-стереоприемник с высокими эксплуатационными характеристиками

В.Н.Олифиров, А.А.Хоружий, г.Киев

(Окончание. Начало см. в "РА" N4, 1994)

2. Высокочастотная часть схемы автомобильного АМ-стереоприемника (рис.5) состоит из двух биполярных и одного полевого транзисторов.

Транзисторы VT1, VT3 включены по схеме с общей базой в каскаде ВЧ усилителя, выполняющего функцию развязки конвертора и антенного входа. Транзистор VT3 полевой, что обеспечивает высокую устойчивость к перегрузкам. Транзистор VT2, управляемый выходным напряжением АРУ на выводе 12 микросхемы MC13041, понижает уровень входного сигнала при мощном сигнале на входе приемника.

Для получения ВЧ полосы шириной 6 кГц, обеспечения высокой точности воспроизведения и поддержания хорошей избирательности при АМ-стереоприеме используются две подстраиваемые частотно-избирательные цепи. Первая цепь состоит из дросселя L1-1 и конденсаторов C2, C2-1 и C3. Изменяя соотношение емкостей конденсаторов C2 и C3, согласуют антенну с VT3. Вторая частотно-избирательная цепь состоит из конденсаторов C11, C1-1 и дросселя L1-2.

Через выходную обмотку L1-2 ВЧ сигнал подается на вход приемника (вывод 18 микросхемы MC13041). Во входной цепи приемника также используется ИС MC13041. Она обладает низкими фазовыми шумами, хорошей линейностью фазы, большой глубиной АРУ, что особенно важно для автомобильного варианта приемника. Она также обеспечивает подключение развязанного выхода гетеродина (вывод 13) к синтезатору частоты.

Балансный смеситель имеет хорошую избирательность, низкие фазовые шумы выходного ПЧ сигнала и низкие интермодуляционные искажения. Выход смесителя с вывода 19 подсоединяется к ПЧ фильтру, состоящему из трансформатора T4 и керамического фильтра (КФ).

ПЧ фильтр имеет квазипараболическую амплитудно-частотную характеристику со сравнительно постоянным групповым временем запаздывания. Изменением номинала резистора R20 в цепи питания можно регулировать коэффициент передачи ПЧ тракта, а также изменить входной импеданс ПЧ цепи.

Выход сигнала ПЧ с вывода 8 подключен к цепи детектора на вывод 7 через C23. Обмотка T3 используется в качестве импульсного детектора, а также как фазосдвигающая для детектирования ошибок настройки. MC13020 — широко известная микросхема стереодекодера с квадратурной амплитудной модуляцией. Система ФАПЧ MC13020 выполняет функцию синхронизации фазы поделенной частоты ГУН1 со входной ПЧ несущей. В ГУН1 используется LC-цепь (T5), имеющая широкий диапазон линейности и симметричности амплитудно-фазовой характеристики и полосу захвата 2,5 кГц.

Так как петля запуска находится в токовом режиме, импеданс на выводе 19 очень высок, поэтому следует учитывать ее токи утечки. Для получения искажений менее 1% ток утечки через конденсаторы C53 и C54 петли фильтра не должен превышать 0,5 мкА. С помощью элементов цепи фильтра C53, C54 и R36 устанавливается частота среза петли 8—10 Гц. Настройка приемника осуществляется следующим образом. Вначале заземляют вывод 10 микросхемы MC13020 для пере-

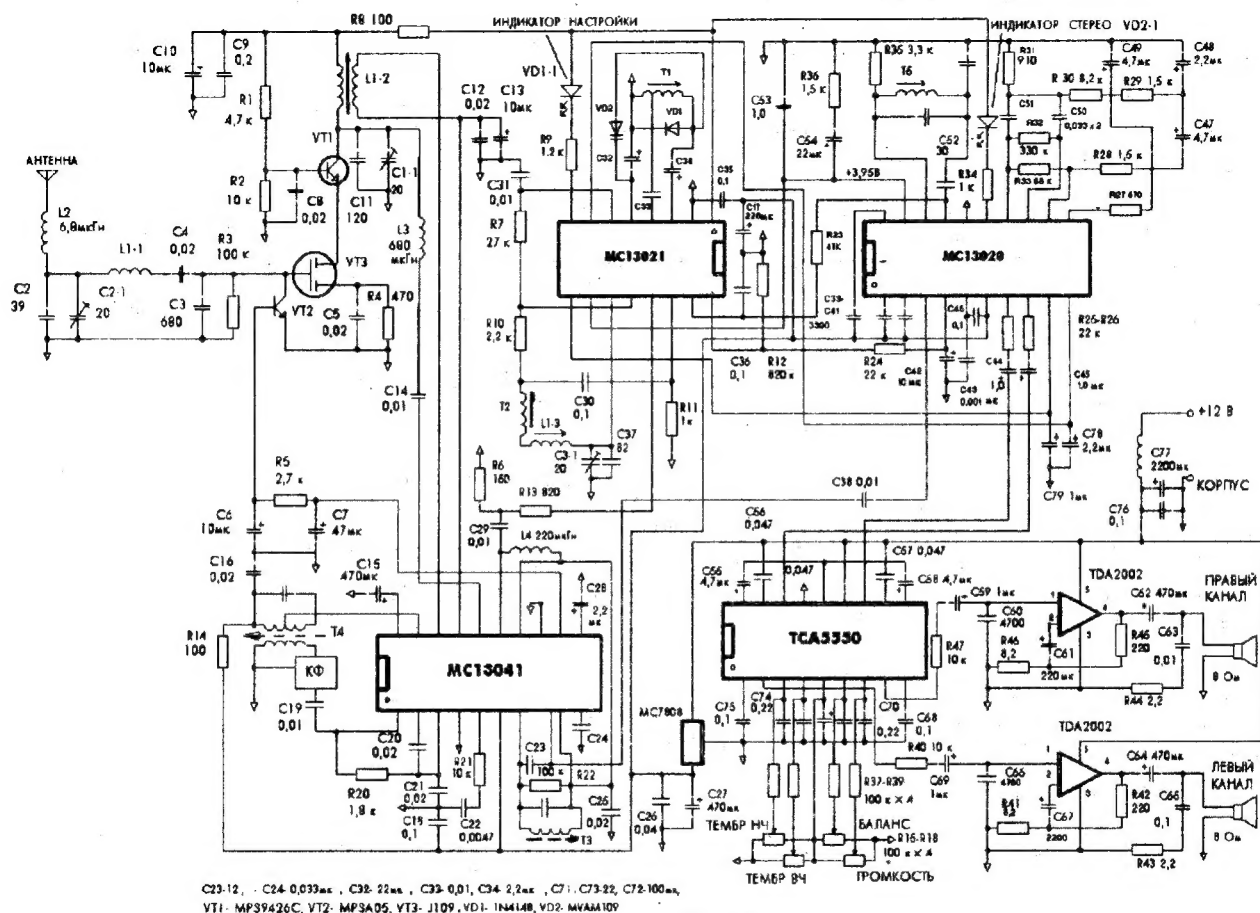


Рис.5

вода приемника в режим "Настройка". Затем подстройкой L1-3, C3-1 и T4 выбирают желаемый диапазон частот гетеродина. Катушку ГУН1 Т1 тщательно настраивать нет необходимости, поскольку ГУН2 обладает более широким диапазоном перестройки частот, чем обычно. При серийном выпуске катушку ГУН1 Т1 можно предварительно настроить на центральную частоту, при этом Т1 имеет лучшие антивibrационные характеристики. Настройка синхронизации индицируется светодиодом VD1-1. Пороговое напряжение настройки контролируют детектором уровня (вывод 4 микросхемы MC13020) и его можно регулировать делителем напряжения R12, R24. Микросхема MC13021 очень эффективно подавляет фазовую модуляцию, возникающую в приемнике вследствие микрофонного эффекта. Однако с помощью одной лишь микросхемы устранить все эффекты невозможно.

Необходима тщательная проработка конструкции механической части приемника для максимального подавления микрофонного эффекта. Ширина полосы захвата является определяющим фактором, и при увеличении ее ширины подавление микрофонного эффекта более эффективно. Обычно она составляет не ме-

нее 10 кГц. После выбора элементов цепи ГУН2 ширина полосы захвата определяется добротностью Q резонансной LC-цепи на выводе 11 микросхемы MC13021. Подключая два резистора последовательно и параллельно L1-3/T2, можно уменьшить добротность и обеспечить равномерную настройку во всей полосе частот приемника. В цепи ГУН2 следует использовать катушку индуктивности с хорошей виброустойчивостью. Ширина полосы захвата MC13021 определяет требования виброустойчивости к другим элементам приемника как схемотехническим, так и механическим. Суммарный уход частоты, вызванный вибрацией элементов приемника, не должен превышать полосу захвата. В противном случае приемник переключится из стереорежима в монорежим. Поэтому особое внимание следует уделить реализации механической части приемника, используя методы жесткого виброустойчивого монтажа, поклейку и экранирование компонентов. Схема приемника позволяет получить подавление микрофонного эффекта в 60—80 дБ. Для большего подавления элементы ГУН и Т1 следует размещать на отдельной печатной плате, обеспечивая дополнительную виброустойчивость.

Приемник имеет следующие характеристики:

Диапазон частот	530 — 1630 кГц
Ток потребления при отсутствии входного сигнала	160 мА
Порог чувствительности при отношении сигнал/шум	20 дБ—20 мкВ
Отношение сигнал/шум; моно-стерео (с отфильтрованным пилот-сигналом 25 Гц)	52 дБ
Подавление сигнала ПЧ	48 дБ
Подавление зеркального канала АЧХ по уровню 10 дБ	38 дБ
Коэффициент гармоник	40 дБ
моно-стерео	300 Гц—6 кГц
Выходная мощность при Кг <sub>арм</sub> = 10%	0,6%
Порог чувствительности режима "стерео"	1%
Динамический диапазон (80% модуляции, Кг <sub>арм</sub> = 10%)	3 Вт
Глубина АРУ	20 мкВ
Подавление микрофонного эффекта	100 дБ
Условия проверки параметров:	100 дБ
	75 дБ

U<sub>п</sub> = 12 В; f<sub>ц</sub> = 1 МГц; f<sub>мод</sub> = 1 кГц (30% модуляция); U<sub>вх</sub> = 74 дБмкВ; U<sub>вых</sub> = 50 мВт; R = 8 Ом

В АН-НК-07 приводятся также рисунок фотошаблона печатной платы и монтажный чертеж элементов приемника.

Авто+радио

## Устройство контроля аккумулятора

Н.В.Горбенко,

г.Киев

Для автомобиля аккумуляторная батарея является неотъемлемым элементом пуска двигателя и источником энергии при неработающем двигателе

Однако при эксплуатации автомобиля в экстремальных погодных условиях, темное время суток и т.д., когда энергопотребление резко возрастает, генератор не обеспечивает достаточного напряжения для питания потребителей, и аккумулятор разряжается.

Наиболее часто такая ситуация возникает при работе двигателя на малых оборотах,

что приводит к разряду аккумулятора и сульфатации его рабочих пластин. Вторая причина нарушения режима заряда — выход из строя регулятора напряжения генератора, при этом возникает вероятность перезаряда аккумулятора, что в свою очередь влечет за собой выкипание электролита и разрушение пластин аккумулятора.

Автомобили, как правило, не оборудованы приборами, обеспечивающими точный контроль напряжения на клеммах аккумулятора, так как уже при напряжении 12 В возникает разряд, а при напряжении 15 В и выше — перезаряд аккумулятора.

Предлагаемая схема (рис.1) является дискретным индикатором напряжения. Она содержит пороговые элементы VD3 и VD6, делители напряжения R2, R3 и R9, R10, микросхему VD1 и сигнальные светодиоды VD4, VD5 и VD7. Схемы индикатора подключаются непосредственно к аккумулятору

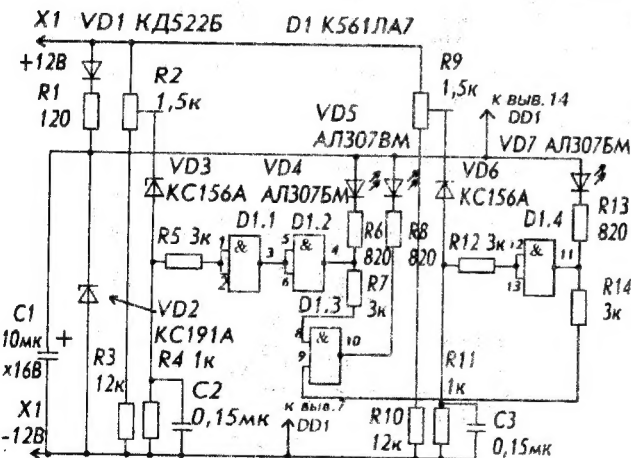


Рис.1

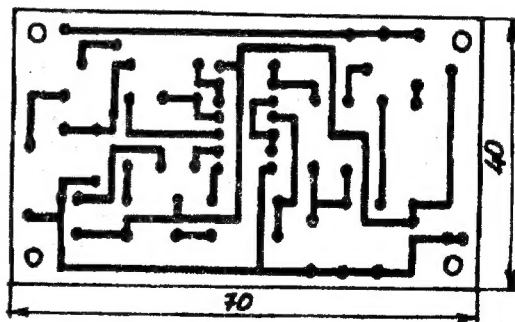


Рис.2



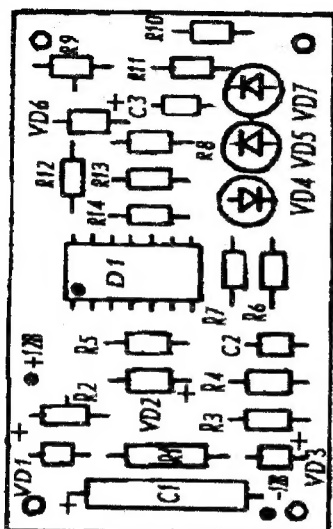


Рис.3

мулятору через диод VD1, резистор R1 стабилитрон VD2 и конденсатор C1.

Схема работает следующим образом. Порог срабатывания микросхемы D1 при питании от источника 9 В составляет 5 В. Поэтому если подстроечным потенциометром R2 установить пороговое напряжение на входах 1 и 2 микросхемы D1.1 при входном напряжении 12,2 В, то при уменьшении входного аккумуляторного напряжения потенциал 1 и 2 на входах будет ниже порогового, а на выходе 3 микросхемы D1.1 и входах 5 и 6 MC D1.2 установится единичный уровень, на выходе 4 микросхемы D1.2 — нулевой. Светодиод VD4 сигнализирует о низком напряжении на клеммах аккумулятора. При этом на входе 8 микросхемы D1.3 установится нулевой уровень, а на выходе 10 MC D1.3 — высокий. Светодиод VD5 закрыт.

Подстроечный потенциометр R9 настроен таким образом, что на входах 12, 13 микросхемы D1.4 устанавливается пороговый потенциал при напряжении на клеммах аккумулятора  $15 \pm 0,1$  В. Поэтому на выходе 11 микросхемы D1.4 при напряжении питания менее 15 В имеется высокий потенци-

ал и светодиод VD7 закрыт. На входе 9 микросхемы D1.3 имеется единичный уровень.

Когда напряжение на клеммах аккумулятора в пределах нормы (12,2 — 15 В), на выходе 4 микросхемы D1.2 установится единичный уровень и светодиод VD4 погаснет. Этот же уровень установится и на входе 8, а на выходе 10 микросхемы D1.3 установится нулевой потенциал и светодиод VD5 будет сигнализировать о нормальном напряжении на клеммах аккумулятора.

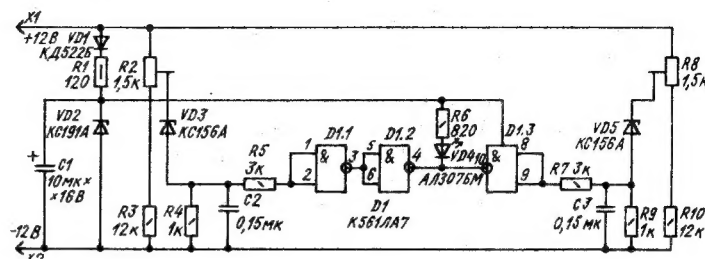
Повышение напряжения выше 15 В вызывает загорание светодиода VD7. На входе 9 микросхемы D1.3 устанавливается нулевой уровень, светодиод VD5 закрывается.

Таким образом, при включении ключа зажигания и подаче напряжения на схему без дополнительной нагрузки на аккумулятор загорается светодиод VD5, а при пуске двигателя ввиду большого тока стартера напряжение аккумулятора падает и загорается светодиод VD4.

При работающем двигателе на всех режимах светодиод VD7 загорается только в случае нарушения работы регулятора напряжения генератора.

Печатная плата показана на рис.2. В схеме использованы следующие элементы: конденсатор C1 типа K50-12 или K50-20, C2, C3 типа KM5 или KM6, резисторы типа C2-33 или МЛТ, подстроечные резисторы R2, R9

Рис.4



типа СПЗ-1Б, возможна замена элементов, которые можно установить в печатную плату. Светодиоды VD4, VD5 и VD7 следует устанавливать на плате так, чтобы они выступали над подстроечными потенциометрами, тогда в качестве лицевой панели можно использовать изоляционную плату с отверстиями под светодиоды и крепежные винты. Корпус можно изготовить из жести или другого материала. Расположение элементов на плате показано на рис. 3.

Устройство можно стационарно подключить к схеме автомобиля и закрепить в удобном для визуального контроля месте, а также можно подключить к аккумулятору во время технического осмотра автомобиля.

На рис.4 показана упрощенная схема устройства контроля аккумулятора с использованием только одного светодиода VD4, который загорается при нарушении режима заряда. Этот светодиод можно установить на панели приборов, отдельно от печатной платы.

Чтобы установить причину неисправности, необходимо проверить состояние аккумулятора при неработающем двигателе, но включенном зажигании в момент пуска двигателя на холостых и повышенных оборотах двигателя. Момент загорания светодиода укажет причину неисправности. Печатная плата и схема расположения элементов на ней показаны на рис.5 и 6 соответственно.

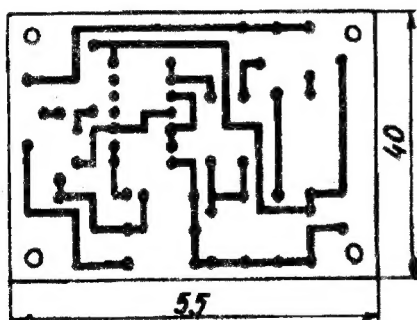


Рис.5

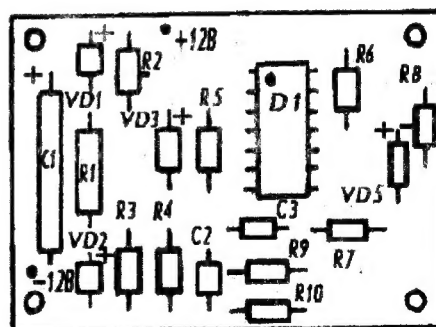


Рис.6

# Зарядное устройство для аккумуляторных батарей

Н.Федоров, г. Киев

При длительном хранении аккумуляторную батарею необходимо периодически подзаряжать, так как в результате длительного хранения происходит саморазряд, зависящий от температуры. Поэтому батарею один раз в месяц (или в два месяца в зависимости от условий хранения) необходимо подзаряжать обязательно перед началом эксплуатации. По мере увеличения срока эксплуатации батарей на пластинах кристаллизуется сульфат свинца (наступает сульфатация) и емкость батареи снижается. Уменьшить сульфатацию можно, если батарее заряжать импульсным током с одновременным разрядом (в моменты отсутствия зарядных импульсов).

Схема простейшего зарядного устройства, которое обеспечивает подзарядку батареи в обычном режиме и позволяет импульсный заряд с одновременным разрядом, показана на рисунке. Устройство содержит минимальное количество легкодоступных деталей и его может выполнить любой радиолюбитель.

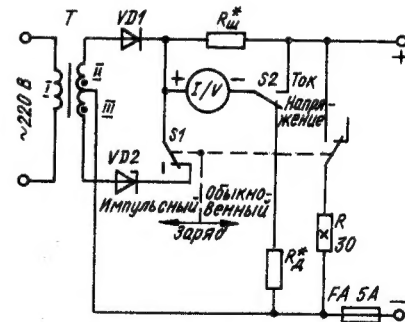
Трансформатор Т любой на мощность не менее 75 Вт, напряжение на II и III обмотках около 13 В. Если такого трансфор-

матора нет, то можно использовать силовой трансформатор от старого радиоприемника. Для этого необходимо снять все обмотки, оставив только сетевую. По обмотке накалила легко определить количество витков на 1 вольт и намотать обмотки II и III любым изолированным проводом (от 0,74 до 0,93 мм), из расчета получения на них 13 В. Диоды VD1 и VD2 любые Д304, Д305, Д242 и др. Измерительный прибор — любой миллиамперметр магнитоэлектрической или электромагнитной системы с соответствующим подбором шунта и добавочного резистора R\* для получения шкалы на 5 А и 15 В. Этим прибором контролируется ток заряда и напряжение. Резистор R (нагрузка импульсного режима) любого типа на мощность не менее 10 Вт.

При обычном заряде ток устанавливается в пределах 3...4 А. По мере заряда батареи ток заряда понижается, а напряжение увеличивается до 14...14,5 В. Заряжать батарею следует до тех пор, пока не наступит заметное газовыделение во всех банках батареи. Режим заряда необходимо строго контролировать, так как перезаряд или недозаряд сокращает долговечность батареи.

При импульсном заряде зарядный ток снижается примерно на 60 %. Признаком заряженности батареи является заметное газовыделение, как и при обычном заряде.

Если батарея не восстановила желаемой емкости, то необходимо провести тренировочные циклы "заряда-разряда" в соответствии с инструкцией по эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторов, осуществляя заряд импульсным режимом.



С 11 по 13 мая 1994 г. в центре "Украинский дом" (Киев) состоялась выставка и конференция Neocom-94. Участники — ведущие телекоммуникационные фирмы Европы и Америки (Eutelsat, AT&T, Ericsson, Siemens, Varian, Kancom/Andrew и др.), а также украинские и совместные предприятия ("Муссон", "Квазар-Микро", "Вектор", "Сатурн", Черниговский радиоприборный завод, Киевский радиозавод, МКМ (Вышгород), Улис и др.).

Активное участие в организации выставки и конференции приняли Министерство связи, Национальное космическое агентство, ассоциация Укртелеком.

На выставке был представлен широкий спектр аппаратуры телекоммуникаций.

Аппаратура радиосвязи: спутниковая ("Муссон", КРЗ, АBB "Nera", Fonosat и др.); радиорелейная — сантиметрового и миллиметрового диапазонов ("Контур-92" и "Квазар-Микро", ЧРПЗ, "Сатурн" и др.); КВ и УКВ связи; радиоудлинители телефонных линий и радиомодемы ("Вектор").

Конком-проект: цифровая система связи на основе ВОЛС, продолженных в Киевском метро, вводимая в эксплуатацию в 1994 г.

Коммутационная техника: АТС EWSD сельской связи на 256 абонентов ("Siemens" и МКМ); офисная АТС фирмы AT&T на 48 абонентов.

Оконечная аппаратура: модемы, факс-модемы ("Вектор", ЧРПЗ); multifunctionальные и специализированные терминалы телефонных сетей.

Компьютерная техника: компьютеры и операционные системы "Dell", IBM.

Элементная база: от мощных выходных ЛБВ и клистронов ("Varian", "Октава") до маломощных СВЧ усилителей и полупроводниковых устройств ("Сатурн"), твердотельных малогабаритных фильтров

(КПИ), а также отдельных комплектующих изделий — ТЭЗов для EWSD.

На выставке заметно оживилась деятельность дистрибьютеров и маркетинговых фирм по сравнению с прошлым годом (например, американская коммерческая служба Министерства торговли США при посольстве США в Киеве), а также фирм, предоставляющих услуги связи и телевидения ("ЮТаР", "Гравис", "Морком" и др.).

**NEOSOM-94**  
А.Липатов,  
г. Киев

Из бесед с представителями фирм выяснился ряд интересных подробностей.

О введении летом 1994 г. в эксплуатацию спутникового телевизионного "славянского" канала, обеспечивающего ТВ-вещание с Киевского телецентра на Европу через космический аппарат Eutelsat (концерн РРТ и телекомпания "Тонис"), Радиолюбители, готовьтесь!

О нежелании зарубежных партнеров проводить в Украине совместную разработку и организовывать производство средств телекоммуникаций в полном объеме (особенно это касается программно-управляющих средств) и др.

Следует отметить хорошую организацию работы выставки и конференции (синхронный перевод) и пожелать на будущее: привлечения к участию фирм ближнего зарубежья (России, Беларуси, Молдовы, Латвии и др.); участия в освещении концептуальных вопросов развития телекоммуникаций специалистов АН Украины, а также ведущих системных НИИ: УНИИС, Гипросвязь и др.; проведение кон-

сультаций технических специалистов фирм, а не только служб маркетинга.

На семинаре по спутниковой многосервисной системе организации Eutelsat (членом этой организации является и Украина) с докладами выступили: О.Дубровин, А.Живков, А.Липатов — о состоянии и перспективах развития спутниковой связи в Украине; Т.Нарытник, Ю.Романенко — о проблемах создания аппаратуры радиорелейной и спутниковой связи; А.Доровских — о законодательных основах привлечения частного и иностранного капитала на рынок услуг связи; Ю.Безбородов — об участии частных фирм в развитии спутниковой связи Украины; Л.Хмелевский — опыт работы СП Инфоком; А.Князь — (Одесская Академия связи) — о малогабаритных антеннах для служб подвижной связи; Ю.Корнышев — об оптимизации местных телефонных сетей.

Проблемы подготовки и переподготовки научно-технических кадров на современном этапе развития телекоммуникаций, проектирования перспективной аппаратуры, разработки программного обеспечения были рассмотрены в докладе М.Ильченко.

Определенный интерес вызвали выступления зарубежных коллег, в частности, о комплектах специализированных микросхем для систем связи, системах бизнеса и связи и др.

С удовлетворением было воспринято сообщение В.Кравченко о создании Государственной межведомственной комиссии по связи и комитета по радиочастотам.

Успеху выставки и конференции, несомненно, содействовало участие в работе заместителя Министра связи Ю.Соловьева и президента концерна РРТ В.Юрченко.

Подготовка к выставке и конференции Neocom-95 началась!

































# Соревнования Contests

Новости для радиоспортсменов

## Календарь соревнований

6 — 7 августа — YO DX CONTEST  
6 — 7 августа — ARRL UHF CONTEST  
13 — 14 августа — WAE DX CONTEST (CW)  
20 — 21 августа — SEANET SSB CONTEST  
20 — 21 августа — SARTG RTTY CONTEST  
20 — 21 августа — NEW MEXICO QSO PARTY  
20 — 22 августа — NEW JERSEY QSO PARTY  
27 — 28 августа — GARTG RTTY CONTEST  
27 — 28 августа — AA DX CONTEST (CW)  
3 — 4 сентября — YLRL "Howdy DAYS"  
4 сентября — LZ DX CONTEST (CW)  
10 — 11 сентября — WAE DX CONTEST (SSB)  
17 — 18 сентября — SAC (CW)  
24 — 25 сентября — SAC (SSB)  
24 — 25 сентября — CQWW DX RTTY contest  
1 — 2 октября — IRSA WORLD Championship  
2 октября — 21-28 MHz RSGB CONTEST (SSB)  
8 — 9 октября — VK/ZL DX CONTEST (SSB)  
15 — 16 октября — VK/ZL DX CONTEST (CW)  
16 октября — 21-28 MHz RSGB CONTEST (CW)

Редакция "РА" поздравляет спортсмена из Запорожья Н. Голикова, UB0QQ, ставшего чемпионом Европы в WAEDC RTTY, а также А. Супруна из Полтавы, UB4HQ, занявшего второе место. Украинский спортсмен Н. Лаврека, RB0FF, работая позывным EROF из Молдовы, показал 7-й результат в Европе.

## Украинские соревнования по радиосвязи на УКВ "Полевой день"

### Соревнования проводят ЛРУ и ЦСТРК ОСОУ.

Дата: с 14.00 UTC 2 июля до 14.00 UTC 3 июля

Вид работы: CW, FONE

Диапазоны: 144, 432, 1296 MHz

Контрольный номер: RS(T)+порядковый номер QSO. При каждой связи необходимо передавать свой QTH-loc. Нумерация связей отдельная на каждом диапазоне.

Начисление очков: одно очко за один километр расстояния до корреспондента. Засчитываются QSO со станциями из всех стран и территорий мира с использованием всех видов прохождения за исключением связей через активные ретрансляторы.

Категории участников: А — SO SB, Б — MO SB; В — SO MB, Г — MO MB.

Определение победителей: в однодиапазонном зачете — по наибольшему количеству очков, в многодиапазонном зачете — по наименьшей сумме мест на каждом диапазоне.

В двухнедельный срок отчеты должны быть высланы по адресу: 294018, Ужгород-18, а/я 98, судейской коллегии.

AGCW-DL QRP Contest проводятся QRP-секцией клуба любителей телеграфа Германии.

Дата: с 15.00 UTC 23 июля до 15.00 UTC 24 июля на всех любительских диапазонах (кроме WARC-bands) только CW.

Категории участников: А — 3.5 watts input, SO; В — 10 watts input, SO; С — 10 watts input, MO; D — QRO; E — SWL. Категория D проводит QSO с QRP участниками. Зачетное время для категории С 24 ч, для остальных 15 ч.

Контрольный номер: RST+номер QSO+мощность передатчика (599001/5 или 599001/QRO). При использовании кварцевого передатчика к номеру добавляется "X" (crystal control).

Начисление очков: одно очко за QSO со своей страной, 2 очка со своим континентом, 3 очка за связь с DX. При использовании "X" (crystal control) очки удваиваются.

Множитель: каждая страна по списку DXCC, каждый район JA, PY, W, ZS, VE, каждая DX станция дают одно очко для множителя. Результат получается перемножением суммы очков за все диапазоны на общий множитель.

Награждаются победители в каждой категории участников и на каждом диапазоне. Отчет высылать по адресу: Siegfried Hari, DK9FN, Spessartstrasse 80, D-6453, Seligenstadt, GERMANY.

### GARTG RTTY CONTEST

Соревнования проводит радиотелеграфный клуб Германии GARTG.

Дата: с 12.00 UTC до 16.00 UTC 27 августа на VHF-диапазонах, с 07.00 UTC до 11.00 UTC 28 августа на диапазонах 7 и 3,5 MHz.

Вид работы: RTTY.

Категории участников: А — более 200 Вт; В — до 200 Вт; С — SWL; D — VHF. Контрольный номер: RST+номер QSO+имя+QTH.

Начисление очков: 1 очко на диапазонах 3,5; 7; 144 MHz, 2 очка на 430 MHz. HF и VHF зачет раздельный.

Итоги соревнования публикуются в клубном журнале "RTTY".

Отчет высылать по адресу: Wolfgang Puenjer, DL8VX, P.O.Box 90 11 30, D-2100, Hamburg 90, GERMANY.

## Результаты 39th European DX Contest RTTY 1993г.

Top Scores						
Place	CALL	SCORE	QSO	QTC	MULTIPLIERS	CATEGORY
1	UB0QQ	190008	423	45	406	SO EUROPE
2	UB4HQ	182000	410	45	400	SO EU
3	OE2OWM	175240	290	230	337	SO EU
1	UH8EA	444559	737	324	419	SO DX
2	HH2PK	327712	718	360	304	SO DX
3	UN5PR	140630	245	245	287	SO DX
1	LZ5R	362516	482	365	428	MO EU
2	OH2AG	237600	444	150	400	MO EU
1	UZ9CWA	724164	504	1050	466	MO DX
2	W9NGA	219461	491	290	281	MO DX
1	ONL383	35640	152	10	220	SWL
UKRAINE						
1	UB0QQ	190008	423	45	406	
2	UB4HQ	182000	410	45	400	
3	UB5TAU	24236	111	35	1666	
4	UB4LBX	11808	103	20	96	

## UTA DX Contest-94

В традиционных украинских международных молодежных соревнованиях приняло участие 108 радиостанций из 10 стран и территорий мира. Наивысшие результаты в различных категориях участников показали:

SO MB			
Место	CALL	QSO	POINTS
1	UR5ECW	134	3670
2	UR5EAT	126	3392
3	UT3RS	97	2777
4	US4EXN	81	1918
5	UZ3PXT	66	1687
SO SB			
1	US4LAD	76	1628
2	RK4YWC	28	803
3	RK2FWG	14	464
4	UR5NAI	10	333
5	RA3TIC	3	162
MO MB			
1	RZ4WWB	159	4400
2	UC1OWA	138	3989
3	UR4LWV	137	3808
4	UT0AZA	154	3532
5	UR7IYU	119	3516
SWL			
1	UR4KWF/SWL	87	2427
2	UA4-091-408	72	1926
3	RA1-143-1	47	1523
4	UZ3-126-1	53	1390
5	UA9-154-800	48	1280
Радио-ТЛУМ			
1	UT5NC	111	3353
2	UR5EPV	94	2382
3	US5NFH	76	2087
4	UR5NAN	43	1316
5	UX1LW	47	1290

### Украинские соревнования по радиосвязи на УКВ "Полевой день-93"

Место	Позывной	Фамилия, имя, отчество	Очки
SO 144 MHz			
1	UB5DDX/A	Торбич Ш.А.	8874
2	UB5BDC	Онищук И.А.	77739
3	UB4IP	Корягин В.М.	6885
4	RB3LL	Лошаков В.А.	6542
5	RV3ZR	Мережко А.В.	5114
6	UT5DL/A	Баранов В.П.	5034
7	RB4EE	Мянялич В.И.	4723
8	RB5EC	Петрушенко В.Ф.	4663
9	UB5QBP	Борщ В.М.	4466
10	UB5EFN	Иванченко Ю.А.	4410
11	RB5EQN	Синий В.В.	2889
12	UB5ERQ	Слипченко Ю.В.	2209
13	UB5SAY	Столярский И.Р.	1371
14	UB5EUP	Аксенов А.В.	1031
15	RB5QLU	Степмаченко А.И.	898
16	UB5SCS	Остафийчук Б.И.	588
17	UB5SEL	Галай В.Я.	37
SO 432 MHz			
1	UT5DL/A	Баранов В.П.	3054
2	RB3LL	Лошаков В.А.	1680
3	RV3ZR	Мережко А.В.	1421
4	RB5EC	Петрушенко В.Ф.	808
5	RB5QLU	Степмаченко А.И.	438
6	UB4IP	Корягин В.М.	30
SO 1296 MHz			
1	UT5DL/A	Баранов В.П.	887
2	UB4IP	Корягин В.М.	36
SO MB — победители			
1	UT5DL/A	Баранов В.П.	Ужгород
2	UB4IP	Корягин В.М.	Зугрес
3	RB3LL	Лошаков В.А.	Харьков

### Коллективные радиостанции MO 144 MHz

Место	Позывной	Фамилия И. О.	Очки
1	UB4SWU	Сливинский Е.С. Атаманюк Л.Т. Дутчак В.В.	14952
2	UB4WWY/A	Кунцов Л.В. Гороховатый В.Ф. Иванчук В.З.	10005
3	UB3EE/A	Филь В.А. Трускало А.Г. Коршунов Н.Г.	9134
4	UB4EWP	Штрикуль С.И. Цемченко С.В. Таранов А.А.	8819
5	UB5VJF		8539
6	UB4QWE		8223
7	RB5PA		8060
8	RB5LKW		7292
9	RB4ICI/A		6990
10	USA		5942
11	UB4EWB		4870
12	UB4JXI		3549

## MO 432 MHz

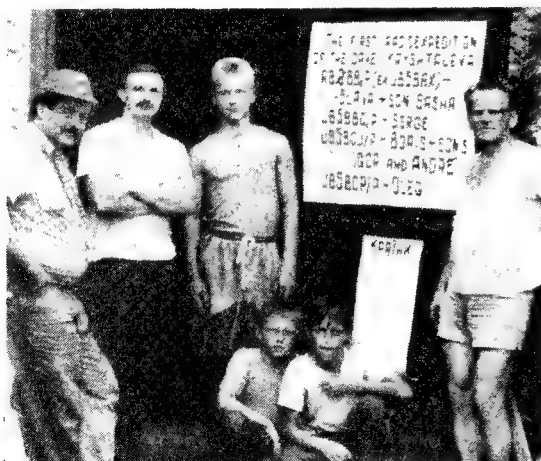
1	UB4QWE		3797
2	USA		3580
3	RB5LKW		3489
4	UB3EE/A		2483
5	RB4ICI/A		1930
6	UB4EWB		1653
7	UB5VJF		1624
8	RB5PA		450
9	UB4JXI		429
10	UB4WWY/A		135

## MO 1296 MHz

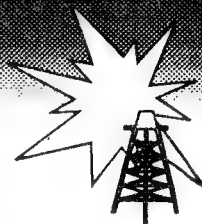
1	UB4QWE		500
2	RB5LKW		224
3	RB4ICI/A		175
4	UB3EE/A		92
5	UB4WWY/A		61

## MO MB — победители

1	UB4QWE	Тищенко С.С. Сачко П.П. Мараковский С.В.	Запорожье
2	UB3EE/A	Филь В.А. Трускало А.Г. Коршунов Н.Г.	Днепропетровск
3	RB5LKW	Петров В.А. Григоренко А.П. Карфидов С.Ю.	Харьков



Участники первой подземной радиоэкспедиции. Слева направо: С.Степаненко, UB5BBC, Б.Чиж, UB5BCJ, Саша Скалий, Андрей и Игорь Чиж, В.Скалий, RB0BB. (Подробно об экспедиции см. в следующих номерах)



РадиоАматор.—1994.—№7.





# ПРАКТИКУМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ: СХЕМНЫЙ СИМУЛЯТОР "Microcap 2" ИЛИ "ПАЯЕМ" БЕЗ ПАЯЛЬНИКА

Н.Е.Сухов, Киев

(Продолжение. Начало см. в «РА»  
№ 5—12, 93; № 1,2,4, 94)

## Часть 6. Библиотеки элементов

При вводе в схему резисторов, конденсаторов, индуктивностей и других "простых" элементов, характеризующихся в простейшем случае одним параметром (сопротивлением, емкостью и т.д.), их значения заносятся непосредственно с клавиатуры (см. часть 2 "Практикума..." в "РА" №8-10/93, с.35 - 37). Иное дело — ввод "сложных" элементов: диодов, транзисторов, операционных усилителей и др. Каждый из таких элементов характеризуется целым набором параметров, и вводить этот набор каждый раз очень утомительно. Поэтому в MC2 все "сложные" элементы сгруппированы в библиотеке, содержащей исчерпывающие данные по каждому входящему в нее элементу, а при вводе того или иного элемента достаточно указать его имя или номер в библиотеке. Для того чтобы просмотреть содержимое библиотеки, изменить параметры элементов или вообще создать новую библиотеку в основном меню схемного редактора (рис.6 второй части "Практикума..."), предусмотрена опция "Lib" — редактирование библиотеки стандартных элементов. Для входа в библиотечный редактор необходимо, находясь в схемном редакторе, нажать клавишу "L". Субменю редактора содержит имя загруженной библиотеки (в данном случае STD), перечень элементов библиотеки и общие команды:

### Standard Components Library STD

- 0: Opamps
- 1: Diodes
- 2: Bipolar transistors
- 3: MOS Transistors
- 4: Programmable waveforms
- 5: Sinusoidal sources
- 6: Transformers
- 7: Polynomial sources
- 8: Printer copy of library
- 9: Passive component labels
- 10: Retrieve a library
- 11: Save a library
- 12: Rename current library
- 13: Quit

Выбор соответствующей цифры обеспечивает переход в субменю работы с:

- 0 - операционными усилителями
  - 1 - диодами
  - 2 - биполярными транзисторами
  - 3 - полевыми транзисторами
  - 4 - программируемыми источниками
  - 5 - источниками синусоидального напряжения
  - 6 - трансформаторами
  - 7 - полиномиальными источниками
  - 9 - "метками" пассивных элементов
- Нижние строки субменю обеспечивают:
- 8 - вывод содержимого библиотеки на принтер или в файл с именем, соответствующим имени библиотеки и расширением .doc
  - 10 - загрузку новой библиотеки (при вызове схемного файла из схемного редактора автоматически обеспечивается загрузка библиотеки, использованной при создании схемы)
  - 11 - сохранение библиотеки после редактирования
  - 12 - переименование библиотеки
  - 13 - возврат в основное меню схемного редактора.

Каждая библиотека может содержать данные на 100 операционных усилителей, диодов, биполярных и полевых транзисторов, 50 программируемых, синусоидальных и полиномиальных источников, а также на 80 "помеченных" пассивных элементов. Под именем библиотеки в MC2 (в отличие от DOC) понимается расширение полного имени библиотечного файла, например LIBRARY.STD соответствует имени "std". Общее число библиотек не ограничено, но одной схеме может соответствовать только одна библиотека: ее имя сохраняется вместе со схемными данными в файле с расширением .net.

Субменю редактирования для каждого типа элементов организовано в виде страниц (число страниц равно числу элементов данного типа в библиотеке), каждая из которых содержит перечень необходимых для MC2 параметров одного элемента, его значение (Value) и допуск (Tolerance) в процентах. Например, одна из страниц меню редактирования операционных усилителей выглядит так:

### Opamps Type 10...Alias LM741

E:Edit J:Jump N:Next L&gt;Last C:Copy A:Alter alias Q:Quit

	Value	Tolerance(%)
0:Input resistance	2000000	.50
1:Open loop gain	200000	50
2:Output resistance	75	50
3:Offset voltage (Voffset)	.001	50
4:Temp coeff. of Voffset (V/Deg C)	.000015	50
5:First pole(HZ)	5	40
6:Second pole(HZ)	1000000	60
7:Slew rate (V/Sec)	500000	30
8:Input offset current (Ioffset)	2E-08	0
9:Input bias current	8E-08	0
10:Current doubling interval (Deg.C)	10	0

В первой строке указано наименование библиотечной группы (Opamps — операционные усилители), номер (в данном случае 10) и имя (LM741) элемента. При создании схемы в схемном редакторе можно указывать как номер элемента, так и его имя.

В следующих строках указаны соответственно:

- входное сопротивление для дифференциального сигнала;
- коэффициент усиления (на НЧ и с разомкнутой ОС);
- выходное сопротивление (с разомкнутой ОС);
- напряжение смещения нуля;
- температурный коэффициент напряжения смещения нуля;
- частота первого полюса АЧХ (начало спада АЧХ без ООС);
- частота второго полюса АЧХ (для корректированных ОУ равна частоте единичного усиления);
- скорость нарастания выходного напряжения;
- разность входных токов;
- входные токи;
- температурный интервал удвоения входных токов.

Нижняя строка субменю — командная, ее функции аналогичны для всех библиотечных элементов и определяются следующим образом:

Команда	Определение
<b>Edit</b>	Вызывает режим редактирования. Запрашивает пользователя, чтобы он ввел номер редактируемого параметра, а затем <E>. Редактируемый параметр будет выделен цветом или яркостью. Пользователь может выбрать любой другой параметр или допуск для редактирования, используя клавиши управления курсором. Для редактирования выбранного параметра необходимо еще раз нажать "E" <E>. После завершения редактирования пользователь нажимает "Q" и возвращается в командное меню.
<b>Jump</b>	Обеспечивает быстрый переход на страницу с нужным номером или к элементу с вводимым с клавиатуры именем (мгновенный поиск).
<b>Next</b>	Выводит следующую страницу библиотеки (постраничный просмотр).
<b>Last</b>	Выводит предыдущую страницу.
<b>Copy</b>	Копирует параметры текущего элемента на другие страницы, определенные пользователем. Полезно для быстрого создания новых элементов с идентичными параметрами, после чего изменение одного или двух из них даст возможность увидеть влияние этого на анализ.
<b>Alter alias</b>	Изменяет имя или метку элемента. При работе как в схемном, так и в библиотечном редакторах можно использовать как имя (Alias), так и номер (Type) элемента.
<b>Quit</b>	Возвращает управление в основное библиотечное субменю.

"Диодное" субменю (командная строка опущена) выглядит следующим образом:

### Diodes Type 8...Alias 1N4002

	Value	Tolerance (%)
0:Saturation current (IS)	2.378165E-16	70
1:Zener voltage	120	10
2:Zener resistance	10	50
3:Minimum forward resistance (RF)	.01	50
4:Zero-bias junction capacitance	2E-12	5
5:Reverse leakage resistance	2E+09	50
6:Energy gap (.6 TO 1.3)	1.11	0
7:Grading coefficient	.5	0
8:Junction potential	.7	0
9:Transit time	1E-08	0

Параметры диода, необходимые для MC2:

ток насыщения (Saturation current) при температуре 300 град. К;  
напряжение стабилизации (Zener voltage) или "пробоя";  
дифференциальное сопротивление на участке пробоя (Zener resistance);  
минимальное последовательное сопротивление (Minimum forward resistance);  
барьерная емкость перехода при нулевом смещении (Zero-bias junction capacitance);  
сопротивление утечки (Reverse leakage resistance);  
ширина запрещенной зоны полупроводникового материала (Energy gap);  
показатель степени в выражении для барьерной емкости (Grading coefficient);  
контактная разность потенциалов (Junction potential);  
среднее время пролета (Transit time).  
Субмюно биполярных транзисторов:  
Bipolar transistors Type 27...Alias 2N2222A

	Value	Tolerance (%)
0:Forward beta	300	10
1:Reverse beta	1	20
2:Temp coeff of BETA(PPM)	2500	20
3:Saturation current	3.477056E-14	60
4:Energy gap(.6 TO 1.3)	1.11	60
5:CJC0	1.926125E-11	60
6:CJEO	3.550842E-11	60
7:Base resistance	0	40
8:Collector resistance	0	40
9:Early voltage	100	30
10:TAU forward	4.077694E-10	40
11:TAU reverse	2.271497E-07	50
12:MJC	.33	40
13:VJC	.75	30
14:MJE	.33	30
15:VJE	.75	30
16:CSUB	2E-12	10
17:Minimum junction resistance	.01	0

Модель биполярного транзистора описывается следующими параметрами:  
коэффициент передачи тока в схеме ОЭ в нормальном режиме (Forward beta);  
коэффициент передачи по току в схеме ОЭ в инверсном режиме (Reverse beta);  
температурный коэффициент коэффициента передачи (Temp coeff of BETA, PPM);

ток насыщения (Saturation current);  
ширина запрещенной зоны полупроводникового материала (Energy gap);  
барьерная емкость коллекторного перехода при нулевом смещении (CJC0);  
барьерная емкость эмиттерного при нулевом смещении (CJEO);  
сопротивление базы (Base resistance);  
сопротивление коллектора (Collector resistance);  
напряжение Эрли (Early voltage);  
среднее время пролета носителей через базу в нормальном режиме (TAU Forward);  
среднее время пролета носителей через базу в инверсном режиме (TAU Reverse);  
показатель степени в выражении для барьерной емкости коллекторного перехода (MJC);  
контактная разность потенциалов (VJC);  
показатель степени в выражении для

барьерной емкости эмиттерного перехода (MJE);

контактная разность потенциалов для эмиттерного перехода (VJE);  
емкость коллектор-подложка (CSUB);  
минимальное сопротивление перехода (Minimum junction resistance).

Субмюно полевых транзисторов:  
MOS Transistors Type 26...Alias BS107A

	Value	Tolerance (%)
0:BETA factor	1.220703E-02	50
1:Threshold voltage	2	30
2:Gate-drain capacitance	2.8E-12	30
3:Gate-source capacitance	2.8E-12	30
4:Drain resistance	0	0
5:Source resistance	0	0
6:BETA Temp coeff.	2500	30
7:VT temp term (Volts/Deg C)	.001	25
8:Gate-Channel capacitance	6.64E-11	0
9:GAMMA	0	40
10:LAMBDA	0	50
11:PHI	.6	0
12:Cout	1.22E-11	0

Расшифровка параметров:  
коэффициент пропорциональности в выражении для тока стока (BETA factor);  
напряжение отсечки (Threshold voltage, для МОП транзисторов с индуцированным каналом его называют пороговым напряжением); для п-канальных МОП транзисторов с встроенным каналом, р-канальных МОП с индуцированным каналом и п-канальных с р-п переходом напряжение отсечки положительно, для остальных отрицательно;  
диффузионная емкость затвор-сток (Gate-drain capacitance);  
диффузионная емкость затвор-исток (Gate-source capacitance);  
объемное сопротивление стока (Drain resistance);  
объемное сопротивление истока (Source resistance);  
температурный коэффициент BETA (Beta temp coeff);  
температурный коэффициент напряжения отсечки (VT temp term);  
диффузионная емкость затвор-канал (Gate-channel capacitance);  
параметр порога подложки (GAMMA);  
коэффициент модуляции длины канала (LAMBDA);  
поверхностный потенциал (PHI);  
выходная емкость (COUT, емкость обратносмещенного перехода подложка-корпус).

В MC2 нет специальной модели полевого транзистора с р-п переходом, потому что такие транзисторы и МОП-транзисторы с встроенными каналами описываются одинаковыми уравнениями, отличающимися лишь численными значениями параметров.

Меню программируемых источников имеет следующий вид:

Programmable waveforms Type 11...Alias TRAPECIA		
	Value	Tolerance (%)
0:Zero level voltage	-2	0
1:One level voltage	5	0
2:Time delay to leading edge	.0001	0
3:Time delay to one level	.0005	0
4:Time delay to falling edge	.0008	0
5:Time delay to zero level	.001	0
6:Period of waveform (1/F)	.001	0

Под программируемыми источниками в MC2 понимаются генераторы импульсного периодического напряжения разнообразной (в общем случае несимметричной трапецидальной) формы, характеризующиеся следующими параметрами (рис.24): U0 — постоянное смещение (Zero level voltage), или минимальное напряжение; U1 — максимальное напряжение (One level voltage); t1 — начало переднего фронта импульса (Time delay to leading edge); t2 — начало плоской вершины импульса (Time delay to one level); t3 — конец плоской вершины импульса (Time delay to falling edge); t4 — момент достижения уровня постоянного смещения (Time delay to zero level); T — период повторения (Period of waveform, 1/F).

Все временные задержки (параметры t1 — t4) отсчитываются от начала периода. Если параметры t1 и t3 указать отрицательными, то соответственно фронт и спад импульса будут описываться экспоненциальной функцией с постоянными времени, равными модулям этих параметров. В нижней части рис.24 показана форма сигнала, соответствующая следующим параметрам: U0 = -2; U1 = 5; t1 = .0001; t2 = -.00007; t3 = .0008; t4 = -.00002; T = 0.001.

Источники синусоидального напряжения определяются следующими параметрами:

Sinusoidal sources Type 29...Alias SWEEP

	Value	Tolerance (%)
0:Frequency	1000	0
1:Amplitude/2	1	0
2:D.C. Voltage level	0	0
3:Phase angle(Radians)	0	0
4:Source resistance	1	0
5:Repetition period	0	0
6:Exponential decay	0	0
7:Frequency shift(Hz/Sec)	200000	0

частота (Frequency);  
амплитуда (Amplitude/2);  
постоянное смещение (D.C. Voltage level);  
начальный фазовый угол в радианах (Phase angle);  
внутреннее сопротивление (не должно быть нулевым!);  
период повторения (Repetition period) — только для режима экспоненциального затухания/нарастания;  
постоянная времени экспоненциального затухания — для положительных значений этого параметра или нарастания для отрицательных (Exponential decay);  
скорость изменения частоты в Гц/с (Frequency shift).

Таким образом, предусмотрена возможность как частотной модуляции (верхняя часть рис.25), так и периодической амплитудной по экспоненциальному закону (нижняя часть рис.25).

Трансформаторы характеризуются четырьмя параметрами:

Transformers Type 26...Alias SADP

	Value	Tolerance (%)
0:Input self-inductance	.00027	0
1:Current gain (Turns ratio)	.21	0
2:Coefficient of coupling	.95	0
3:Res-secondary	16	0

индуктивность первичной обмотки (Input self - inductance);  
коэффициент передачи тока или коэф-

коэффициент трансформации (Current gain, turns ratio);

коэффициент связи (Coefficient of coupling),  $0 < K < 1$ ;

сопротивление потерь, приведенное к вторичной обмотке (Res-secondary).

Субменю полиномиальных источников имеет следующий вид:

Polynomial sources Type 8 ... Alias DVDER

	Value	Tolerance (%)
0:A	0	0
1:B	1	0
2:C	1	0
3:D	0	0
4:E	0	0
5:F	0	0
6:G	0	0
7:Input 0(-) 1(+) 2(*) 3(/)	3	0
8:Type 0=I(V) 1=I(I) 2=V(V) 3=V(I)	2	0

В MC2 под полиномиальными источниками понимаются нелинейные зависимые источники напряжения или тока, управляемые напряжением или током. Тип источника задается параметром "8:Type" девяти строки субменю следующим образом:

0 — источник тока, управляемый напряжением (ИТУН),  $I=f(v)$ ; 1 — источник тока, управляемый током (ИТУТ),  $I=f(i)$ ; 2 — источник напряжения, управляемый напряжением (ИНУН),  $V=f(v)$ ; 3 — источник напряжения, управляемый током (ИНУТ),  $V=f(i)$ . Нелинейная зависимость выходного сигнала от входного описывается степенным полиномом  $y=f(x)$  вида

$y=f(x) = A + B \cdot x^C + D \cdot x^E + F \cdot x^G$  и задается набором из 7 коэффициентов A, B, C, D, E, F, G. Независимая переменная x может быть либо напряжением, либо током.

Восьмой параметр "7:Input" используется только в том случае, когда зависимый источник управляется напряжением и определяет характер независимой переменной x:

$V_{N1} - V_{N2}$ , если "Input"=0 (-),

$V_{N1} + V_{N2}$ , если "Input"=1 (+),

$V_{N1} \cdot V_{N2}$ , если "Input"=2 (\*),

$V_{N1} / V_{N2}$ , если "Input"=3 (/).

Индексы N1 и N2 — это номера узлов управляющей ветви (рис.26). Управляющий ток i в ИНУТ и ИТУТ протекает от узла N1 к узлу N2 (между управляющими узлами в этом случае обязательно должен быть включен резистор или индуктивность).

Радиолюбителям, имеющим некоторый опыт, ясно, что полиномиальные источники — очень мощное средство моделирования целого ряда электронных блоков: сумматоров, безынерционных идеальных усилителей, умножителей, аналоговых делителей, преобразователей напряжения-тока и ток-напряжение, квадраторов, устройств извлечения квадратного корня, преобразователей симметричного относительно "земли" напряжения в несимметричное и наоборот и др. Например, чтобы смоделировать идеальный "генератор тока" — независимый источник постоянного тока, достаточно принять равными нулю все параметры, кроме A, и соединить друг с другом управляющие узлы N1 и N2 (рис.26). Нелинейные резистор или проводимость можно образовать путем соединения друг с другом верхнего управляемого с верхним управляющим и нижнего управляемого с нижним управляющим узлов ИНУТ или ИТУН.

Библиотека меток пассивных элементов — это своего рода перечень элементов:

#### Passive components

No	Label	Parameter
1	R1	7K/10/1000
2	RL	2K/10/1000
3	R2	50
4	C	1000PF
5	CIN	20PF
6	VDD	4
7	IND	1E-6
8	SS	0
9	SW	T1/2/-7
10	C1	30PF
11	C3	50NF
12	CIN	10UF
13	CE	100UF
14	COUT	10UF
15	RLOAD	2K

E:Edit N:Next L:Last Q:Quit

Всего в одной библиотеке может быть описано до 80 пассивных элементов. Во втором столбце описания необходимо указать "метку" элемента (резистора, конденсатора, индуктивности, переключателя, линии задержки, источника постоянного напряжения), т.е. произвольное обозначение, под которым в дальнейшем его можно вводить в схему на запрос параметра в схемном редакторе, а в третьем столбце — параметр или параметры элемента в соответствии с общими для MC2 правилами (для резисторов, конденсаторов, индуктивностей формат имеет следующий вид: номинал/допуск в процентах/температурный коэффициент в миллионных долях на градус, для других элементов — см. табл. 3 в части 2 "Практикума..." — "РА" N8-10/93, с.35).

При редактировании или вводе нового элемента после нажатия клавиши "F" в ответ на запрос

Enter the item No. to be changed?

необходимо ввести порядковый номер компонента (первый столбец);

в ответ на запрос

Enter the new label name?

вводится имя компонента (Label);

на запрос

Enter the new parameter?

вводится параметр пассивного компонента.

"Метки" полезны, когда в схеме много одинаковых элементов (например, резисторов сопротивлением 10 кОм), когда нет достаточного места на экране, чтобы обозначать полный параметр (с допусками и температурными коэффициентами) без наложения на другой элемент или когда желательно нарисовать общую схему без конкретных величин параметров, а потом, загружая разные библиотеки, "прогонять" разные варианты допусков, температурных коэффициентов и т.п.

(Продолжение следует)

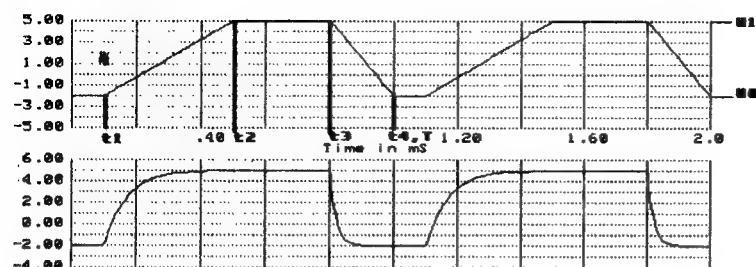


Рис.24

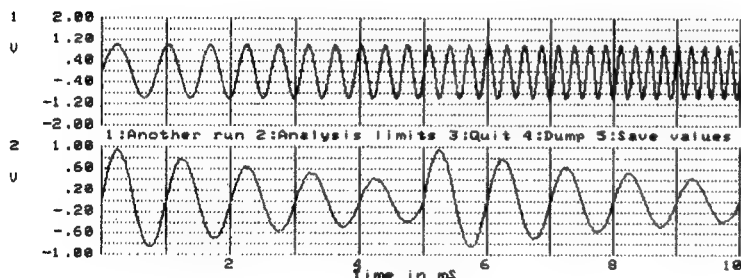


Рис.25

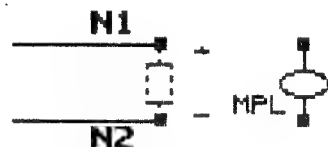


Рис.26



# АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

О.К.Желем, В.В.Паслен, г.Керчь

С ростом количества исследовательских задач, решаемых радиолюбителями на ПЭВМ, возникла необходимость в разработке автоматизированного рабочего места радиолюбителя (АРМ) на базе существующих ПЭВМ "Поиск" и IBM PC.

В предлагаемое АРМ входит комплекс программ, обеспечивающих интерполяцию, аппроксимацию, сглаживание и графическое построение исследуемых функций, позволяющих исследовать как линейные, так и нелинейные электрические цепи.

В связи с относительно большим объемом программы (текстовый объем) нет возможности ее привести полностью. Мы предлагаем законченные фрагменты программ, производящих отдельно интерполяцию, отдельно сглаживание, отдельно экстраполяцию. Завершается комплекс графическими построениями. Это позволит владельцам ПЭВМ, не дожидаясь конца публикации, уже сейчас использовать фрагменты АРМ в своей практической работе.

В конце публикации всех фрагментов будет приведена программная оболочка объединяющая все фрагменты в АРМ радиолюбителя.

Публикацию начинаем с фрагмента, обеспечивающего интерполяцию. Напомним, что интерполяция функции  $Y(X)$  одной переменной  $X$ , заданной  $(n+1)$  узлами

$Y_i(X_i)$ , где  $i=0, 1, \dots, n$ , заключается в нахождении значений  $Y$  по значениям  $X$ , в промежутках между узлами  $X_i$ . При интерполяции функция  $Y(X)$  заменяется интерполяционной функцией, значения которой в узлах точно совпадают с  $Y(X_i)$ .

Предлагаемая программа написана с использованием языка программирования MS-DOS QBASIC V.1.0. Запускается программа в среде интерпретатора MS-DOS QBASIC. Возможно создание исполняемой программы при помощи компилятора Microsoft Quick BASIC.

После запуска программы на экран выводится меню. Окно меню изображено на рис. 1. Курсор автоматически устанавливается на первой строке. Для выбора требуемого режима интерполяции необходимо переместить курсор на строку с этим режимом и нажать клавишу ВК.

Рассмотрим подробнее режимы меню:

1. Интерполяция по формулам Лагранжа с равномерным расположением узлов.

Для работы программы необходимо задать степень полинома, аргумент  $X_0$  и шаг дискретизации  $H$ , затем ввести измеренные значения интерполируемой функции  $Y(X_i)$ . В ответ на запрос "Введите  $X=?$ ", для получения интерполируемого значения функции введите значения  $X$ .

2. При интерполяции по методу Эйткена вычисляют  $Y(X)$  при произвольно расположенных узлах с числом узлов до 6.

Для работы программы необходимо задать число узлов до 6. Ввести последовательно значения аргумента  $X$  и измеренные значения интерполируемой функции  $Y(X)$  в узлах. В ответ на запрос "Введите  $X=?$ ", для получения интерполируемого значения функции введите значения аргумента  $X$ .

3. Интерполяция полиномом Лагранжа при произвольном расположении узлов.

Для работы программы необходимо ввести число узлов  $N$ . Затем последовательно введите значения аргумента  $X$  и измеренные значения интерполируемой функции  $Y(X)$  в узлах. В ответ на запрос "Введите  $X=?$ ", для получения интерполируемого значения функции введите значения аргумента  $X$ .

4. Интерполяция полиномом Ньютона при произвольно расположенных узлах с одновременным получением коэффициентов полинома.

Для работы программы необходимо ввести число узлов  $N$ . Затем последовательно введите значения аргумента  $X$  и измеренные значения интерполируемой функции  $Y(X)$  в узлах. В ответ на запрос "Введите  $X=?$ ", для получения интерполируемого значения функции введите значения аргумента  $X$ .

Следующий комплекс программ будет посвящен аппроксимации функции.

## 'АРМ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ (ФРАГМЕНТ)

```
OPTION BASE 1
n1% = 5: n1% = 1: t1% = 18: l1% = 5 DIM
a1%(m1%, n1%), b1%(m1%, n1%), s1%(m1%, n1%),
crl1%(m1%, n1%)
1 r = 3: rk = 78: ls = 1: lk = 1: wk = rk - lk
CLS: COLOR 3: LOCATE ls, lk
PRINT "+", STRING$(wk, "-"); "+ "
LOCATE ls + 1, lk
PRINT "+", STRING$(wk, "-"); "+ "
FOR s = 2 TO r
LOCATE ls + s, lk
PRINT "+", STRING$(wk, "-"); "+ "
NEXT s
LOCATE ls + s, lk
PRINT "+", STRING$(wk, "-"); "+ "
LOCATE ls + s + 1, lk + 1
PRINT STRING$(wk + 2, "-")
LOCATE 2, 4: PRINT "РадиоАматор 1994 г."
LOCATE 2, 56: COLOR 3: PRINT "АРМ - ИССЛЕДОВАТЕЛЬ"
LOCATE 3, 57: PRINT " v.1.0"
LOCATE 4, 57: PRINT " (фрагмент)"
COLOR 4: LOCATE 4, 25: PRINT "ИНТЕРПОЛЯЦИЯ"
r1 = 5: rk1 = 55: ls1 = 5: lk1 = 16: wk1 = rk1 - lk1
COLOR 3: LOCATE ls1, lk1
PRINT "+", STRING$(wk1, "-"); "+ "
LOCATE ls1 + 1, lk1
PRINT "+", STRING$(wk1, "-"); "+ "
FOR s1 = 2 TO r1
LOCATE ls1 + s1, lk1
PRINT "+", STRING$(wk1, "-"); "+ "
NEXT s1
LOCATE ls1 + s1, lk1
PRINT "+", STRING$(wk1, "-"); "+ "
LOCATE ls1 + s1 + 1, lk1 + 1
PRINT STRING$(wk1 + 2, "-")
s1$(1, 1) = "Интерполяция по формулам Лагранжа": crl1%(1, 1) = 3
s1$(2, 1) = "Интерполяция по методу Эйткена": crl1%(2, 1) = 3
s1$(3, 1) = "Интерполяция полиномом Лагранжа": crl1%(3, 1) = 3
s1$(4, 1) = "Интерполяция полиномом Ньютона": crl1%(4, 1) = 3
s1$(5, 1) = "ВЫХОД": crl1%(5, 1) = 4
FOR i% = 1 TO m1%: FOR j% = 1 TO n1% b1%(i%,
```

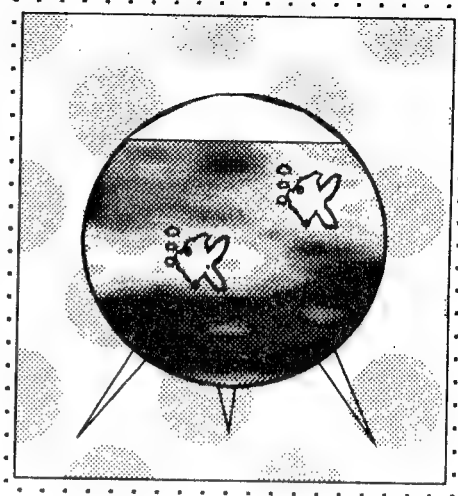
```
j%) = t1% * (j% - 1) + 1
NEXT j%: NEXT i%
i1% = 1: j1% = 1: GOSUB SelCol1
11 k1$ = INKEY$
IF LEN(k1$) = 0 THEN 11 ELSE k1% = ASC(k1$)
IF k1% = 13 OR k1% = 3 THEN 18
IF LEN(k1$) = 2 THEN BEEP ELSE 12: GOTO 11
12 k1% = ASC(RIGHT$(k1$, 1))
IF k1% = 80 THEN GOTO 13
IF k1% = 72 THEN GOTO 14
IF k1% = 77 THEN GOTO 17
IF k1% = 75 THEN GOTO 16
BEEP: GOTO 11
13 IF i1% m1% THEN i1% = i1% + 1: GOTO 15
IF j1% n1% THEN j1% = j1% + 1
15 GOSUB SelCol1: GOTO 11
14 IF i1% 1 THEN i1% = i1% + 1: GOTO 15
IF j1% 1 THEN j1% = j1% + 1
GOTO 15
16 IF j1% 1 THEN j1% = j1% - 1: GOTO 15
j1% = n1%
IF i1% 1 THEN i1% = i1% - 1
GOTO 15
17 IF j1% n1% THEN j1% = j1% + 1: GOTO 15
IF i1% m1% THEN i1% = i1% + 1
GOTO 15
18 y% = i1%
SELECT CASE y%
CASE 1
GOSUB IntLagHconst: GOTO 1
CASE 2
GOSUB IntLagM6: GOTO 1
CASE 3
GOSUB IntLagN1: GOTO 1
CASE 4
GOSUB IntPolNew: GOTO 1
CASE 5
GOTO 99
END SELECT
99 END
SelCol1:
LOCATE l1%, 23: i% = 1: j% = 1: c1% = crl1%(i%, j%)
FOR i% = 1 TO m1%: FOR j% = 1 TO n1% c1% = crl1%(i%, j%)
IF (c1% = 0) OR (c1% = 8) THEN c1% = 8 ELSE
c1% = 0
IF i% = i1% AND j% = j1% THEN COLOR c1%, c1%
```

```
ELSE COLOR c1%, 0
LOCATE l1% + i%, b1%(i%, j%) + 18: PRINT
s1$(i%, j%);
NEXT j%, i%
COLOR 15, 0
RETURN
IntTabM6:
CLS: COLOR 2
PRINT "Интерполяция таблиц с числом узлов до шести":
PRINT
INPUT "Число узлов от 2 до 6 M = ": m
b2 = 0: b3 = 0: b4 = 0: b5 = 0: b6 = 0: x3 = 0: x4 = 0: x5 = 0
INPUT "Введите X0, Y0 ": x0, y0
INPUT "Введите X1, Y1 ": x1, y1
b0 = y0: q1 = (y1 - y0) / (x1 - x0): b1 = q1
IF m = 2 THEN 8
INPUT "Введите X2, Y2 ": x2, y2
q2 = (y2 - y0) / (x2 - x0): r2 = (q2 - q1) / (x2 - x1): b2 = r2
IF m = 3 THEN 8
INPUT "Введите X3, Y3 ": x3, y3
q3 = (y3 - y0) / (x3 - x0): r3 = (q3 - q1) / (x3 - x1)
s3 = (r3 - r2) / (x3 - x2): b3 = s3
IF m = 4 THEN 8
INPUT "Введите X4, Y4 ": x4, y4
q4 = (y4 - y0) / (x4 - x0): r4 = (q4 - q1) / (x4 - x1)
s4 = (r4 - r2) / (x4 - x2): l4 = (s4 - s3) / (x4 - x3): b4 = l4
IF m = 5 THEN 8
INPUT "Введите X5, Y5 ": x5, y5
q5 = (y5 - y0) / (x5 - x0): r5 = (q5 - q1) / (x5 - x1)
s5 = (r5 - r2) / (x5 - x2): l5 = (s5 - s3) / (x5 - x3)
b5 = (l5 - l4) / (x5 - x4)
8 INPUT "Введите X = ": x
PRINT "Y = (((b5 * (x - x4) + b4) * (x - x3) + b3) * (x - x2) + b2) * (x - x1) + b1) * (x - x0) + b0"
INPUT "Еще ? (Да-1) ": z
IF z = 0 THEN 9
GOTO 8
9 RETURN
IntLagN1:
CLS: COLOR 3
```

(Продолжение на стр. 30)

# Устройство для автоматического ухода за аквариумом

Я.М.Лытвак, г.Черкассы



Устройство обеспечивает ежедневное утреннее кормление аквариумных рыб сухим кормом, а также автоматическое включение и выключение микрокомпрессора в дневное время суток.

По сравнению с аналогичным устройством, описанным в работе [1], автор расширил его функциональные возможности введением функции управления работой микрокомпрессора (МК) и изменил конструкцию исполнительного устройства (ИУ) — дозатора сухого корма. Необходимость изменения конструкции дозатора вызвана недостаточной надежностью его работы вследствие плохой сыпучести корма. Это особенно проявляется при длительном пребывании дозатора во влажной среде над поверхностью воды аквариума. После нескольких срабатываний дозатора в выходном отверстии образуется своеобразный пустотелый кратер и дальнейшая дозировка корма либо сильно уменьшается, либо прекращается вообще.

Для устранения указанного недостатка автор разработал конструкцию дозатора, обеспечивающего постоянное встряхивание его во время работы (рис.1). Корпус состоит из двух, пересекающихся под прямым углом, пластмассовых трубок 2 и 3. Нижняя часть трубки 2 заглушена пластмассовой пробкой 4 с резьбовым отверстием для крепления дозатора к корпусу аквариума. Внешний диаметр трубки 2 выбран таким, чтобы на него без зазора можно установить цилиндрическую емкость с сухим кормом 1. В качестве последней автор использовал обыкновенную стеклянную лабораторную пробирку. В трубке 3 находится металлический толкатель 8, который вследствие своего возвратно-поступательного движения обеспечивает дозированный выброс сухого корма на поверхность воды аквариума. Для попадания сухого корма из емкости 1 в трубку 3 в последней в месте пересечения с трубкой 2 имеется отверстие. Возвратно-поступательное движение толкателя обеспечивают

возвратная пружина 7 и электромагнит 6. Для фиксации толкателя с пружиной в трубке 3 имеется стопорная втулка 5 и заглушка 9.

Все элементы конструкции изготовлены из подручных материалов. Например, в качестве трубки 3 используется корпус отработавшего флюмастера, а в качестве толкателя 8 — обыкновенный гвоздь. Его фланцы изготовлены из пластмассы и плотно посажены на трубку 3. Для большей надежности магнит можно приклеить клеем. Для обмотки используется медный провод диаметром 0,2...0,25 мм с лаковым изоляционным покрытием. Обмотка выполняется внавал до заполнения корпуса. Внешний диаметр обмотки должен быть не менее 25 мм при длине 12...15 мм. Жесткость пружины 7 должна быть небольшой, и для ее изготовления пройдет даже провод.

Вибрацию дозатора в процессе его работы обеспечивает возвратно-поступательное движение толкателя. При этом значительно повышается надежность его работы даже в случае низкой сыпучести корма.

Размер ежедневной порции корма зависит от числа циклов возвратно-поступательного движения толкателя. В устройстве предусмотрена возможность ее плавной регулировки в широких пределах в зависимости от размера аквариума и количества его обитателей.

Принципиальная схема устройства изображена на рис.2. При затемненном фоторезисторе R1 его сопротивление составляет несколько сотен килоом и падение напряжения на резисторе R2 недостаточно для открывания транзистора VT1. На входе триггера Шмидта (элемент DD2.1) имеется напряжение, достаточное для его перехода в состояние логического "0". В

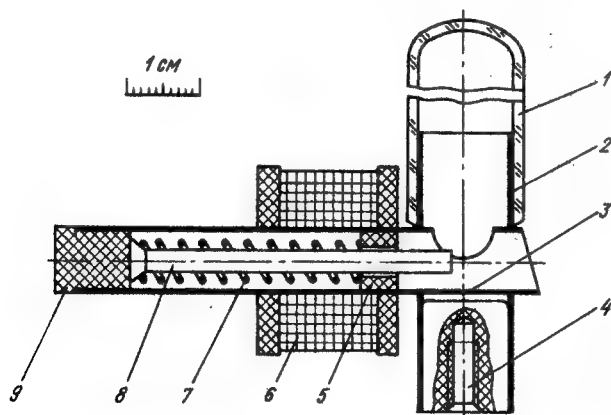


Рис.1

дневное время суток на выводе 6 элемента DD2. 1 присутствует напряжение, соответствующее уровню логического "0", которое через ограничительный резистор R6 поступает на базу транзистора VT2 и поддерживает его в закрытом состоянии. Контакты реле K1.1 разомкнуты, и микрокомпрессор не работает.

С наступлением рассвета сопротивление фоторезистора уменьшается и составляет несколько килоом. Падение напряжения на резисторе R2 становится достаточным для открывания транзистора VT1, и триггер Шмидта переходит в состояние логической "1". При появлении напряжения, соответствующего уровню логической единицы, на выводе 6 элемента DD2.1 открывается транзистор VT2, срабатывает реле K1, которое своими контактами K1.1 включает микрокомпрессор.

Порог срабатывания триггера Шмидта устанавливается резистором R2. Наличие значительного гистерезиса триггера (микросхема K155ТЛ1) обеспечивает защиту схемы от ошибочного срабатывания во время случайных колебаний освещенности, обусловленных переменной облачностью в моменты рассвета и заката.

Цепочка элементов DD4.1 — DD4.4 обеспечивает формирование на выводе 11 элемента DD4.4 короткого отрицательного импульса при каждом переходе триггера Шмидта в единичное состояние [2]. Таким образом, ежедневно с наступлением рассвета на выходе элемента DD4.4 появляется отрицательный импульс,

который, поступая на один из входов (вывод 10 элемента DD5.3) RS-триггера, собранного на элементах DD5.2 и DD5.3, переводит его в единичное состояние по отношению к выводу 8 элемента DD5.3. Уровень логической единицы с этого вывода поступает на один из входов элемента DD3.4 (вывод 12) и разрешает прохождение через этот элемент тактовых импульсов с генератора, собранного на элементах DD3.1 — DD3.3, конденсаторе C2 и резисторе R5. Тактовые импульсы с выхода элемента DD3.4 (вывод 11), пройдя инвертор DD5.1, через ограничительный резистор R7 управляют работой транзисторного ключа VT3, в коллекторную цепь которого включена обмотка электромагнитного исполнительного устройства ИУ. Таким образом, происходит включение исполнительного устройства.

Отрицательный импульс поступает на один из входов RS-триггера, инвертируется элементом DD1.4 и одновременно сбрасывает в нуль счетчик DD6. После прихода на вход 5 этого счетчика 16-тактовых импульсов от генератора, собранного на элементах DD1.1 — DD1.3, резисторе R4 и конденсаторе C1, на его выходе переноса (вывод 12) появляется отрицательный импульс. Этот импульс поступает на второй вход RS-триггера (вывод 4 элемента DD5.2) и переводит его в нулевое состояние. На выводе 12 элемента DD3.4 устанавливается уровень логического "0", запрещающий прохождение через этот элемент тактовых импульсов. Работа исполнительного устройства за-

канчивается. В нерабочие периоды времени обмотка электромагнита ИУ обесточена вследствие инвертирующего элемента DD5.1. Продолжительность работы ИУ можно регулировать в больших пределах резистором R4.

Для питания устройства используются источник стабилизированного напряжения 5 В при токе в нагрузку не менее 0,8 А и источник постоянного напряжения 14...16 В, обеспечивающий ток в нагрузке не менее 0,2 А.

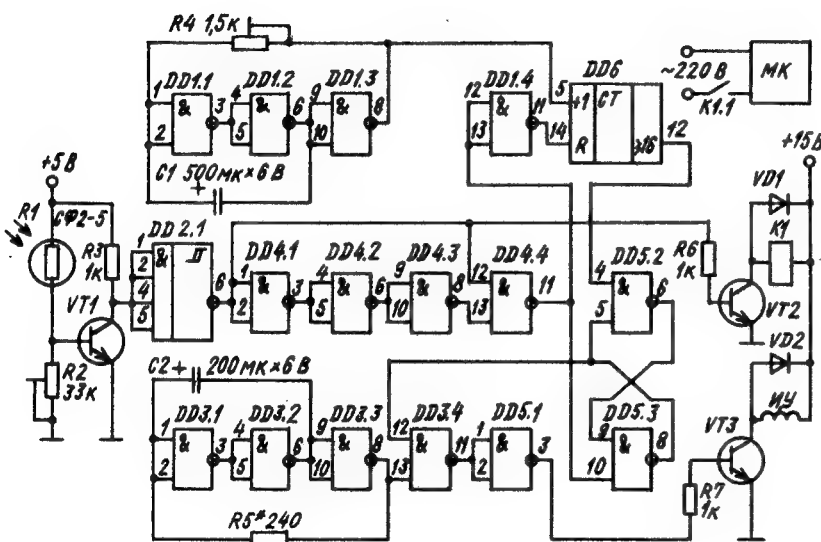
В устройстве применяются микросхемы серии K155, фоторезистор типа СФ2-5, транзисторы VT1 типа КТ315 с любым буквенным индексом, VT2 и VT3 типа КТ815Б, диоды VD1 и VD2 типа Д220, подстроечные резисторы R2 и R4 типа СП5-2, резисторы R5 — R7 типа МЛТ-0,125, конденсаторы C1 и C2 типа К50-6, реле K1 типа РЭС-22. Вместо микросхем серии K155 можно использовать микросхемы серий K555, 133, 1533 и т.п. Аквариумный микрокомпрессор любой промышленного изготовления.

Налаживание устройства начинают с установки резистором R2 порога срабатывания триггера Шмидта. Для этого его надо перевести в нулевое состояние при затемнении фоторезистора. Далее при помощи подстроечного резистора R4 устанавливают такую тактовую частоту генератора на элементах DD1.1 — DD1.3, при которой на выводе 12 счетчика DD6 появляются импульсы переноса с интервалом 5—8 с. Подбором номинала резистора R5 устанавливают максимально возможную частоту тактовых импульсов, при которой еще обеспечивается максимальная амплитуда возвратно-поступательных движений толкателя 8. Заполняют емкость 1 сухим кормом, резистором R4 устанавливают необходимую продолжительность работы дозатора, обеспечивающую требуемый размер ежедневной порции корма. Для большей надежности работы устройства сухой корм предварительно измельчают.

Каких-либо специфических требований к монтажу устройства не предъявляется. При незначительных доработках и замене исполнительного устройства предложенную схему можно использовать для автоматического полива растений на дачных участках, кормления домашней птицы и т.п.

## Литература

1. Нечаев И. Автомат кормит аквариумных рыб // Радио. — 1993. — №5. — С.33-34.
2. Мальцева Л.А. и др. Основы цифровой техники. — М.: Радио и связь, 1987. — с.128.



DD1, DD3... DD5 K155ЛA3; DD2 K155ТЛ1; DD6 K155ИЕ7  
VT1 КТ315; VT2, VT3 КТ815Б; VD1, VD2 Д220

Рис.2

```

PRINT " Интерполяция по Лагранжу для N+1 уз-
лов": PRINT
INPUT "Введите N = "; n
DIM a(n+1), b(n+1)
FOR i = 1 TO n+1
  PRINT "Введите X"; i-1: INPUT a(i)
  PRINT "Введите Y"; i-1: INPUT b(i)
NEXT i
20 INPUT "Введите X = "; x
s = 0
IF x = a(1) THEN PRINT "Y(X) = "; b(1): GOTO 20
FOR j = 1 TO n
  c = 1
  FOR i = 1 TO n
    d = a(j) - a(i)
    IF i = j THEN d = x - a(j)
    IF d = 0 THEN PRINT "Y(X) = "; b(j): GOTO 20
    c = c * (x - a(i)) / d
  NEXT i
  s = s + c * b(j)
NEXT j
PRINT "Y(X) = "; s
INPUT "Еще (ДА-1)"; z
IF z = 1 THEN 20
RETURN
IntPolNew:
CLS: COLOR 4
PRINT " Построение интерполяционного полино-
ма Ньютона"
PRINT " и интерполяция при произвольно
расположенных узлах": PRINT
INPUT "Задайте число узлов N = "; n
DIM a(n), f(n), x(n), y(n)
FOR i = 1 TO n
  PRINT "Введите X"; i: INPUT a(i)
  PRINT "Введите Y"; i: INPUT y(i)
NEXT i
a(1) = 1: f(n) = y(1)
FOR i = 1 TO n-1
  f(i) = 0
NEXT i
FOR k = 1 TO n-1
  FOR i = 1 TO n-k
    y(i) = (y(i+1) - y(i)) / (x(i+k) - x(i))
  NEXT i
  r = 1
  IF k / 2 - INT(k / 2) = 0 THEN r = -1

```

```

  p = 1
  FOR j = 1 TO k
    p = p * x(j)
  NEXT j
  a(k+1) = r * p
  IF k = 1 THEN 31
  FOR i = 1 TO k
    w = 0
    FOR m = 1 TO i
      r = 1
      IF k / 2 - INT(k / 2) = 0 THEN r = -1
      s = 0
      FOR p = 1 TO k
        s = s + r * (1 / x(p)) ^ m
      NEXT p
      w = w + (-r) * a(k+1+m-1) * s
    NEXT m
    a(k-i+1) = w / i
  NEXT i
31 FOR j = n TO n-k STEP -1
  f(j) = f(j) + a(j-n+k+1) * y(1)
NEXT j
NEXT k
PRINT "Коэффициенты степенного многочлена"
FOR i = 1 TO n
  PRINT "A"; i-1: "="; f(i)
NEXT i
30 INPUT "Введите значение X = "; x
s = f(1)
FOR i = 1 TO n-1
  s = s * x + f(i+1)
NEXT i
PRINT "Y(X) = "; s
INPUT "Еще (ДА-1)"; z
IF z = 1 THEN 30
RETURN
IntLagHconst:
CLS: COLOR 5
PRINT " Интерполяция при H = const по
формулам Лагранжа": PRINT
INPUT "Задайте степень полинома (от 1 до 5)
M = "; m
n = m + 1
INPUT "Введите X0, H", z, h
IF n = 3 THEN 41
IF n = 4 THEN 43

```

```

IF n = 5 THEN 45
IF n = 6 THEN 47
INPUT "Введите Y0, Y1", a, b
40 INPUT "Введите X = "; x
p = (x-z) / h: y = (1-p) * a + p * b
PRINT "Y = "; y
INPUT "Еще (ДА-1)"; v
IF v = 1 THEN 40 ELSE 49
41 INPUT "Введите Y-1, Y0, Y1", a, b, c
42 INPUT "Введите X = "; x
p = (x-z) / h
y = p * (p-1) * a / 2 + (1-p) * b + p * (p+1) * c / 2
PRINT "Y = "; y
INPUT "Еще (ДА-1)"; v
IF v = 1 THEN 42 ELSE 49
43 INPUT "Введите Y-1, Y0, Y1, Y2", a, b, c, d
44 INPUT "Введите X = "; x
p = (x-z) / h: c = (p-2) / 2
y = -p * (p-1) * c * a / 3 + (p^2-1) * c * b
y = y - p * (p+1) * c * p * (p^2-1) * d / 6
PRINT "Y = "; y
INPUT "Еще (ДА-1)"; v
IF v = 1 THEN 44 ELSE 49
45 INPUT "Введите Y-2, Y-1, Y0, Y1, Y2", a, b, c, d, e
46 INPUT "Введите X = "; x
p = (x-z) / h: f = (p^2-1) / 2: k = (p^2-4) / 2
y = f * p * (p-2) * a / 12 - (p-1) * p * k * b / 3 + f * c
y = y - (p+1) * p * k * d / 3 + f * p * (p+2) * e / 12
PRINT "Y = "; y
INPUT "Еще (ДА-1)"; v
IF v = 1 THEN 46 ELSE 49
47 INPUT "Введите Y-2, Y-1, Y0, Y1, Y2, Y3", a, b, c, d, e, f
48 INPUT "Введите X = "; x
p = (x-z) / h: m = p^2-1: i = m / 24
j = -p * i * (p-3): k = m-3: l = k * (p-3) / 12
y = j * (p-2) * a / 5 + l * p * (p-1) * b / 2 - m * l * c
y = y + p * (p+1) * l * d + j * (p+2) * e + p * i * k * f / 5
PRINT "Y = "; y
INPUT "Еще (ДА-1)"; v
IF v = 1 THEN 48
49 RETURN

```

## Ярмарка «РадиоАматора»

В этой рубрике помещаются материалы—идеи и разработки наших читателей, уровень которых приближается к изобретению, но по разным причинам они не нашли широкого распространения.

Сегодня нельзя согласиться с тем, что полезные идеи не находят применения. Кроме того, использование результатов труда авторов этих идей, конструкций и технологий должно происходить на коммерческих основах или, попросту говоря, их нужно продавать. Отсюда и название рубрики «Ярмарка "РА"».

Редакция взяла на себя обязанности посредника: предоставляет желающим «прилавок», на котором они могут «разложить свой товар» — это страницы журнала, а также картотеку, где эти идеи будут храниться. И, конечно, редакция представляет интересы авторов в той или иной форме по договоренности.

На страницах журнала каждому отводится место в виде справочного листа размером 1/16 полосы. В нем

размещается порядковый номер, краткое содержание идеи, ее возможное использование и перечень данных, которые выражают степень правовой защищенности идеи и глубины разработки.

Из приведенного примера видно, идея защищена авторским свидетельством, имеется ее теоретическое обоснование, разработана принципиальная схема.

Данные про-свои идеи и разработки для размещения их в рубрике «Ярмарка "РА"» подавайте в таком виде:

1. Личные данные собственника идеи: фамилия, имя, отчество, домашний адрес, телефон.

2. Название или содержание идеи или разработки, ее возможное использование в объеме 5 машинописных строк по 60 знаков в строке.

3. Степень защищенности и глубины разработки идеи:

—номер патента или авторского свидетельства при наличии;

—наличие теоретического обоснования;

—наличие принципиальной схемы или чертежа устройства;

—наличие технической документации для внедрения в производство.

4. Порядок взаимоотношений редакции, собственника и клиента:

—редакция предоставляет адрес или телефон собственника по желанию клиента;

—редакция предоставляет собственнику данные клиента.

Опыт публикации «Ярмарки "РА"» в 1993 г. показал, что оригинальные и практически полезные идеи интересуют производителей, и мы предполагаем сделать эту рубрику постоянной

№	ОО	Формирова-
Патент	Авторы	тель треугольных
Авторское	свидетельство	и треугольных с
Теоретиче-	обоснования	пьедесталом ви-
Принципова	схема	деоимпульсов пас-
Длитель	эскиз	сивного типа с вы-
Технича	документация	сокой точностью
		воспроизведения
		формы, особенно
		для мощных высо-
		ковольтных моду-
		ляторов в устрой-
		ствах СВЧ

# Катушка постоянной индуктивности для поверхностного монтажа (ЧИП-катушка индуктивности)

Г.П.Ананьев,  
О.Н.Фурса,  
В.Е.Прокудович,

г.Белая Церковь, Киевская обл.  
тел. (04463) 6-52-22

ЧИП-катушки индуктивности разработаны и изготавливаются в ОКБ НПФ "Феррокерам".

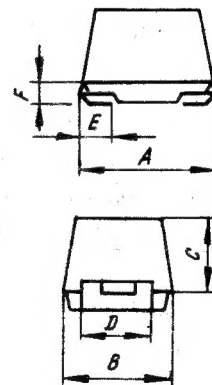
По основным параметрам выпускаемые ЧИП-катушки индуктивности не уступают изделиям ведущих фирм: TDK, Coilcraft.

ЧИП-катушки индуктивности имеют проволочную конструкцию, наиболее просты в изготовлении и находят широкое применение у изготовителей бытовой электроники в Японии, США, Западной Европе.

Размеры катушек стандартизованы и соответствуют рекомендациям Ассоциации электронной промышленности EIA.

Характеристики катушек индуктивности в значительной степени зависят от размера и формы изделия в отличие от характеристик резисторов и конденсаторов (см. рисунок и таблицу).

В корпусе А ( $3,2 \times 2,5 \times 2,2$  мм) можно реализовать индуктивность от 1 до 100 мкГн, а в корпусе В ( $4,5 \times 3,2 \times 3,2$  мм) от 1 до 1000 мкГн.



Индуктивность, мкГн	Добротность Q	Частота измерения добротности, МГц	Сопротивление Ом(тах)	Размер, мм					
				A	B	C	D	E	F
1,2	25	7,96	0,85	3,2	2,5	2,2	1	0,8	0,60
1,5	25	7,96	0,90	3,2	2,5	2,2	1	0,8	0,60
1,8	25	7,96	1,00	3,2	2,5	2,2	1	0,8	0,60
3,3	25	7,96	1,30	3,2	2,5	2,2	1	0,8	0,60
3,9	25	7,96	1,45	3,2	2,5	2,2	1	0,8	0,60
4,7	25	7,96	1,60	3,2	2,5	2,2	1	0,8	0,60
5,6	25	7,96	1,75	3,2	2,5	2,2	1	0,8	0,60
6,8	25	7,96	1,95	3,2	2,5	2,2	1	0,8	0,60
2,7	40	7,96	0,80	4,5	3,2	3,2	2	1	0,85
6,8	40	7,96	1,35	4,5	3,2	3,2	2	1	0,85
10	40	2,52	1,75	4,5	3,2	3,2	2	1	0,85
15	40	2,52	2,75	4,5	3,2	3,2	2	1	0,85
22	40	2,52	3,50	4,5	3,2	3,2	2	1	0,85
33	40	2,52	4,40	4,5	3,2	3,2	2	1	0,85
150	35	0,796	3,50	4,5	3,2	3,2	2	1	0,85
560	30	0,796	3,50	4,5	3,2	3,2	2	1	0,85

Рабочая частота от 0,8 до 50 МГц.  
TKL = 0,0006.

Допустимый ток от 50 до 200 мА в зависимости от величины индуктивности.

Исполнение УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Диапазон рабочей температуры от -20 до +80°C.

Ряд номинальных значений E12.

Конструкция ЧИП-катушек индуктивности обеспечи-

вает двухразовую пайку без применения теплоотвода, температура пайки  $260 \pm 5^\circ\text{C}$ ; время пайки не более 3 с. Пайку производить без предварительного облуживания.

Область применения: видеокамеры, радиоприемники, стереоаппаратура, телевизоры, факсимильные аппараты, аппаратура радиосвязи, аппаратура проводного вещания, телефонные аппараты, вычислительная техника, видеоаппаратура, помехоподавляющие фильтры.



## МИКРООБЪЯВЛЕНИЯ

N147. Внимание DX-исты! Продам или обменяю на фирменный видеомагнитофон профессиональный коротковолновый радиоприемник Р-250М. В эксплуатации не был. (Адрес в РИКС "Контакт". К запросу приложить маркированный и надписанный обратный конверт + 300 крб).

## ОБЪЯВЛЕНИЯ

\*Продам Р-399А, UW3D1+РА # т. (0690) 44-73-44.

\*Обменяю 2-диапазонный автомобильный радиоприемник на цифровую шкалу к трансиверу, а умножитель УН 9/27-1,2 на верньер к Р-311 # 285800, Ивано-Франковская обл., г. Городенко, ул. Червона Осада, б. Власийчук М.В.

\*Меняю программное обеспечение для компьютеров IBM PC AT, AMIGA, ZX-Spectrum 48/128K. Программирую ПЗУ всех видов. Полный каталог работ вышло в Вашем конверте # 250021, г. Чернигов, а/я 975, т. (046-2) 16-35-02.

\*Куплю большие ЭВМ типа ДВК, СМ, ЕС. Возможен обмен на современную технику # Киев, т. (044) 474-78-16 с 19.00 до 21.00, Олег.

\*Вышло н/п кольца ВЧ-20, 30, 50 диаметром от 6 до 32 мм по ценам от 6 до 30 тыс. крб. Приму заказ на другие ферритовые изделия # 349717, Луганская обл., г. Стаханов-17, а/я 8, т. (06444) 3-44-87.

\*Продам ГК-71, Г-811, ГИ-30, ГУ-32, ГУ-19, ГУ-17, ГУ-50, 6П14П, 6Н6П, 6П18П, СГ1П, 11ЛМЗГ # 326700, Херсонская обл., пгт. Нижние Серогозы, ул. Свердлова, 20/9. Фартушному В.С.

\*Куплю разъемы, микросхемы, транзисторы, реле. Предлагать можно бывшие в употреблении. Каталог необходимых мне типов электрорадиоэлементов дам (вышло) бесплатно # Киев, т. 272-23-23 с 11.00 до 18.00, Александр.

\*Куплю (обменяю на ВЧ кольца к "Я строю КВ-II") книгу Новаченко "Микросхемы для бытовой аппаратуры" (часть II). Куплю куски 2-стороннего фольгированного стеклотекстолита с размерами не менее 120 x 120 мм. Прошу откликнуться радиолюбителей имеющих усовершенствования к "Я строю КВ-II" # 250033, г. Чернигов, ул. Ворошилова, 23-1. Кобрину, т. 2-32-05.

\*Новые с годичной гарантией кинескопы 61ЛК5Ц и 51ЛК2Ц # т. (044) 271-44-97.

\*Куплю "ВРЛ" NN 10, 15, 19, 22, 23, 39, 45, 49, 54, ж-лы "Радио" NN 5, 6, 9 за 1992 г., с 1950 по 1959 г.г., "Радиолюби-

тель" с 1 по 12 за 1991 г., 2Т980А (6 шт.), 3П343А (10 шт.), КТ947А (6 шт.), КП913 (6 шт.), К193ИЕ7 (4 шт.), КВ135 (4 шт.), ЭЛТ типа 4ЛК2Б (3 шт.), резисторы 100 МОм на 2 Вт (3 шт.), 2-сторонний фольгированный фторопласт толщ. 1,5...3 мм, кварцы 3900, 4250, 4406, 4756, 8500 (9500) кГц # 338012, Донецкая обл., г. Горловка-12, ул. Пржевальского, 52. Осипову А.Н.

\*Схема и описание надежно работающей электроподсаки, применяемой для разрешенного лова рыбы в различных водоемах # 251120, Черниговская обл., г. Носовка, а/я 21.

\*Куплю все к "Поиск-1" # т. (044) 413-30-44. Сергей. (Звонить вечером).

\*Предлагаю техдокументацию: "Электрошок от хулиганов", "Антирадар", "Антикоррозионное автоустройство", "Защита автомобильных галогенных ламп от перегорания", "220 Вольт в автомобиле", "Детектор фальшивых валют", "Радиоохранное (1—1,5 км) автомобильное устройство", каталог "Анализ характеристик 66 аудиокассет на рынке Украины", брошюру мин. финансов США "Способы определения подлинности долларов США без спец. техники" # 258900, г. Умань, а/я 54 + конверт.

\*Продаю адаптеры винчестера В-942 (к "Поиск 1.01-1.06) по 15-16\$. Проверка, гарантия 1 год, консультации по подключению # т. (044) 266-93-73. Игорь.

\*Предлагаю игровые и профессиональные компьютеры, мониторы, дисководы, принтеры, кинескопы и все для ремонта телевизоров, бытовую аудио- и видеоаппаратуру # 252189, г. Киев, ул. Ушинского, 4, т. 272-23-23

\*Предлагаю книги: "ГИС - помощник телемастера" (авт. Л.С. Гапличук), "Посвящение в радиоэлектронику" (авт. В.Т. Поляков), "Коротковолновые антенны с вертикальной поляризацией" (Центр "Аэлита", г. Харьков), выпуски "В помощь радиолюбителю" NN 100, 101, 102, 103, полное описание изготовления и методики настройки популярного коротковолнового трансивера UW3D1-1 # 251120, Черниговская обл., г. Носовка, а/я 21.

\*Куплю ЭМФ-500-3В или обменяю на ЭМФ-500-3Н # 283000, Тернопольская обл., г. Подволочиск, ул. 1 Мая, 3, кв. 30. Игору.

\*Все для ЭВМ: IBM, "Поиск", БК-0010.01, "Спектр". Оплата в руб., куп., СКВ # 349010, Украина, Луганская обл., п.Славяносербск, ул.Ленина, 66-49 или а/я 34.

## ИНФОРМАЦИЯ

1. В настоящее время через РИКС "Контакт" можно заказать телевизионные антенные усилители для МВ, ДМВ и МВ+ДМВ диапазонов, электронные зажигания для автомобилей: ЭКЗ-01, ЭКЗ-02 (ВАЗ-2108, ВАЗ-2109, ЗАЗ-1102), УЭЗ-01 (ЗАЗ-1102, ВАЗ-2108, ВАЗ-2109), ЗЭА-М (ВАЗ-2101, ВАЗ-2103, ГАЗ-21, ГАЗ-24, ЗАЗ-965, ЗАЗ-966, ЗАЗ-968, М-408, М-412) по очень низким ценам. К запросам обязательно прилагать надписанный обратный конверт.

2. РИКС "Контакт" принимает заявки на приобретение книг, издаваемых фирмой "СЭА" (Л.С. Гапличук, "ГИС — помощник телемастера", Н.Е. Сухов, "Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI"). К письму с заказом должен быть обязательно приложен надписанный и маркированный обратный конверт для нашего ответа, в котором будут сообщены стоимость и способ оплаты. В случае заказа двух книг обратных конвертов должно быть приложено два. На запросы без конвертов ответы даваться не будут. К запросам в адрес редакции "РА" требования аналогичны.

3. Условия публикации объявлений в наших выпусках см. в "РА" N1/94. Цена одного знака - 50 крб.

4. ДОРОГИЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ! Наша радиослужба пока тщетно пытается раздобыть ксерокопировальный аппарат, необходимый нам для организации новой услуги радиолюбителям Украины — ксерокопирование необходимых страниц из популярных радиоизданий по почтовым заказам.

На сегодня мы уже имеем полные комплекты журналов "РА", "Радиолюбитель" и "Радио" (с 1967 года), много брошюр и справочников, включая зарубежные. Для организации новой услуги осталось мало — приобрести ксерокс. Однако на наши просьбы в выпусках "Контакт" пока никто не откликнулся.

Так может решим вопрос по-другому? Купим ксерокс "в складчину"? Для этого нам необходимо около 35 млн. крб., т.е. для решения задачи было бы достаточно, чтобы каждый читатель "РА" перевел нам всего... 1000 крб! К сожалению, на требуемую активность не приходится рассчитывать. Поэтому просим всех, кто истинно желает помочь становлению нашей радиолюбительской информационно-консультационной службы, перечислить на наш адрес кто сколько может. Помогите, друзья! Мы все вместе способны сделать хорошее дело!

Надеемся на помощь радиолюбительских коллективов, радиомагазинов, радиорынков, кооперативов, МП. Для них наш р/счет N000461202 в Носовском АК АПБ "Украина", Черниговской области. МФО 353229. РИКС "Контакт". На всех переводах и перечислениях просим делать пометку: "На приобретение ксерокса".

Господа руководители, предприниматели, просто состоятельные граждане! Помогите радиолюбителям! Ваш вклад в развитие организованного радиолюбительства в молодой державе оценят тысячи людей!

Адрес радиослужбы "Контакт": 251120, Черниговская область, г. Носовка, а/я 22, т. (046-42) 2-11-11.

**Фирма «СЭА» учредитель и издатель украинского  
популярного журнала «РадіоАматор»**

**Оказывает отдельные услуги:**

по редактированию рукописей научно-технической и популярной литературы  
по радиоэлектронике  
по компьютерному набору и корректуре материалов указанной тематики на  
любом языке  
по компьютерной верстке книжно-журнальной продукции с изготовлением  
оригинал-макета

**Принимает рукописи и издает:**

книги, брошюры, сборники, справочники и другую литературу по радиотехни-  
ке и электронике  
Сроки выпуска в свет одного издания — от трех до пяти месяцев

**Условия финансирования изданий — по договоренности**

Возможные варианты:

- полная оплата автором расходов
- совместное финансирование
- фирма берет на себя все расходы

**Изготовление QSL карточек,  
дипломов, визиток, печать  
на корпусе р/а.**

РА «Инициал», тел.(044)446-51-53

**Фирма «СЭА»**

**и техно-торговый центр «РадіоАматор» представляют:**

продукцию Киевского НПО «Электронмаш» —  
ведущего производителя персональных ЭВМ в Украине.

IBM-совместимые компьютеры

- программно и функционально — микро-ЭВМ «Поиск-1»;
- программно, аппаратно и конструктивно — микро-ЭВМ  
«Поиск-2», «Поиск-3»;
- учебно-информационные компьютерные классы с пакетом  
прикладных учебных программ. Мебель современного дизайна,  
регулируемая по высоте, разработана медиками с учетом тре-  
бований гигиены и эргономики.

*Обращайтесь по адресу:*

*Украина, 252180, Киев-180, ул.Б.Окружная, 4,*

*НПО «Электронмаш»*

*Телефоны НПО «Электронмаш»:*

*(044) 475-4300 маркетинг*

*474-1234 реклама*

*475-9820 сбыт*

**Все изделия «Поиск» можно приобрести в ТЦ «РадіоАматор»:  
252058, Киев-58, Нежинская, 29Д. Телефон (044) 483-4174.**



- Умеют ли китайцы делать компакт-кассеты?
- Какая кассета лучше: **СВЕМА, ТАСМА, ФОТОН, RANGE, RONEeS, Аудио Украина?**
- Или все же стоит потратить деньги на **SONY, TDK, BASF?**
- Как отличить *фальшивые* SONY, MAXELL, BASF, TDK от *настоящих*?
- Как расшифровать **штрих-код** на упаковке кассеты?
- Как **отрегулировать** отечественный магнитофон для оптимальной записи на импортные ленты, и наоборот?
- Так ли хороши **хромдиоксидные** и **металлопорошковые** ленты?
- Стоит ли покупать польские кассеты с музыкальными **фонограммами**?
- На сколько отличается эффективность систем шумопонижения **Dolby B, Dolby C** и **dbx**?

Ответы на эти и другие вопросы по Hi-Fi звукозаписи вместе с подробными характеристиками и рекомендациями по применению **480** аудиокассет разных типов, а также обзором **схемотехники** систем динамического и адаптивного подмагничивания фирм **JVC, Dolby HX, Dolby HX Pro, СДП-2, САДП** как на дискретных элементах, так и на микросхемах, систем **ШИМ-записи** и др. с **1951 по 1994 гг.** вы найдете в

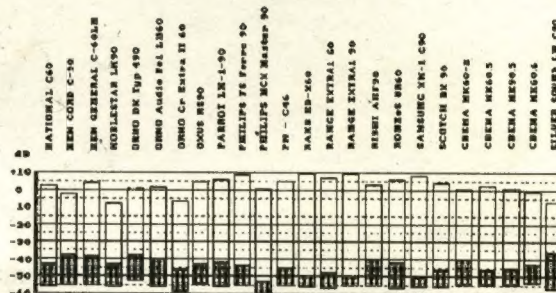
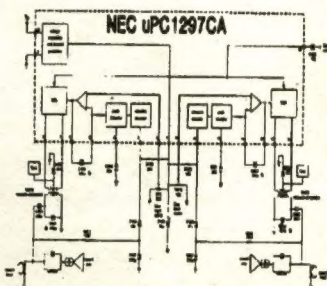
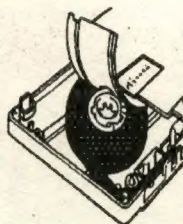
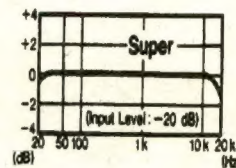
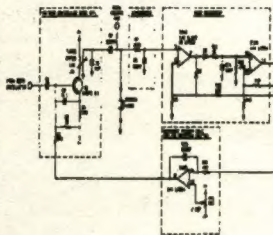
**«Атласе аудиокассет от AGFA до YASHIMI»**  
**Сухова Н. Е.,**

который издан МП «СЭА» массовым тиражом.

По вопросам приобретения обращайтесь в редакцию журнала «РадиоАматор» (271-41-71), к региональным представителям журнала «РадиоАматор» и в техно-торговый центр «РА» (483-41-74).

### Position: Normal

POSITION: IEC / TYPE I NORMAL BIAS 120µs EQ  
ALL-ROUND AUDIO REPRODUCTION



## Фирма «СЭА»

**постоянно**

Реализует оптом и в розницу кинескопы **61ЛК5Ц** и **51ЛК2Ц**

**по самым низким ценам.**

Производит замену этих кинескопов на дому с **гарантией 1 год.**

тел. (044) 271-44-97

## Техно-торговый центр

## «РадиоАматор»

Принимаются на реализацию высококачественные товары: теле-, видео-, радиоаппаратура, устройства бытовой электроники и автоматики, сопутствующие товары и комплектующие изделия.

Адрес: Украина, г. Киев,  
ул. Незвижская, 29а  
тел. (044) 483-41-74